



國小數學教材分析

-統計與機率

國小數學教材分析-----
統計與機率

國立教育研究院籌備處 出版

何主任序

九年一貫課程已經自九十年九月開始，在全國各國民小學一年級實施了，雖然仍有一些質疑的聲音，不過，到今（九十一）年九月，一、二年級學童和七年級（國中一年級）學生都要採用新的教科書了。換言之，有更多的國小與國中教師將投入九年一貫課程的教學工作，因而，瞭解各個學習領域的能力指標，以及將能力指標轉換成教學目標與活動目標，就成為教師們首先需具備的能力了。

在數學學習領域方面，九年一貫課程分為「數與量」、「圖形與空間」、「統計與機率」、「代數」、「連結」等五個主題，除了「連結」之外，其他四個主題均分為四個階段，依據學習方式和思考型態兩種學習特徵，用能力指標表示學習的內容和期望學生學得的能力，但是由於能力指標與以往大家熟悉的課程標準敘寫方式不同，前者較具彈性，範圍亦較大，所以，在解讀上，可能會產生一些困難。

九年一貫課程不同於八十二年公布的國民小學課程標準，後者在公布前，即委託本會依據課程標準，研擬實驗教材並進行教學實驗。數學科是在全國各縣市推薦的三十一所學校，自八十一學年度入學的一年級新生中，每校選一至二班學生，採用本會所編之實驗教材（含教師手冊、學生課本和學生習作），進行教學實驗，共計有七十一班，總數約三千餘位學生參與。此外，擔任實驗班教學的教師，於學期開始的第一週，先參與本會辦理之一週研習，課程是完全針對該學期要教的實驗教材內容及教學方法。經過教學實驗和修訂後的實驗教材，移送國立編譯館，再經過修訂與送審之後，成為各國民小學可以選用的版本之一。然而九年一貫課程在實施之前，教育部先從提出計畫的學校中，選擇了若干所學校進行試辦，由於這是第一次採取開放、自主、彈性的方式處理國民小學的課程，有些學校的教師反而有無所適從的感覺。

爲了協助國小教師們儘速地瞭解數學學習領域的能力指標，本會周筱亭研究員自八十九年五月開始，邀請黃敏晃、蔣治邦、朱建正、鍾靜、謝堅、陳竹村等教授及林昭珍、呂玉英、林淑君、胡鈺麟、林素微、魯炳寰、吳淑娟、陳俊瑜等教師，自八十九年五月開始，利用週六或週日，隔週開會，共同討論；九十年開始，又有鄒聖馨、廖淑麗兩位教師加入。希望能針對能力指標作詮釋並提供一些比較務實的參考資料給教師們使用。

這套「國小數學教材分析」一共有十四本，它們各針對不同的數學內容，一方面檢討分析國立編譯館依據八十二年公布之國小數學課程標準出版的「部編本國小數學教科用書」，另一方面則分析九年一貫課程數學學習領域各主題的能力指標，並將「部編本國小數學教科用書」各單元中相關的教學活動與之對應。迄今，已完成八本，它們是：整數的數概念與加減運算、整數的乘除運算、長度、重量和容量、分數的數概念與運算、小數的數概念與運算、面積、時間與速率，此次將再出版四本：整數的數量關係、比（含線段圖）、統計與機率、體積和角度，至於圖形與空間（平面篇）、圖形與空間（空間篇）恐怕要再等一陣子了。

在此四本書付梓之際，以此序向各位參與人士表達誠摯的謝意，希望這些書真正能成爲教師們有用的數學課程規劃與設計參考資料。

何福田

於教育部台灣省國民學校教師研習會

民國九十一年五月

主 編 序

本書是“國小數學教材分析”系列叢書的一本。這套叢書是在民國89年暑假前規劃的，在6月18日第二次會議時決議，將小學數學課程中會出現的教材切割分類，並由參與者選擇有興趣的領域進行分析，然後分冊（份量較少之教材類型則合冊）出版。依照規劃，本叢書共有十四冊，書名及編寫者如下，總編輯和總訂正的工作則由黃敏晃和周筱亭擔任。

- 整數的數概念與加減運算－蔣治邦、陳竹村、謝堅、林淑君、陳俊瑜
- 整數的乘除運算－蔣治邦、謝堅、陳竹村、吳淑娟、林昭珍
- 重量和容量－鍾靜、朱建正、林素微、魯炳寰
- 長度－朱建正、鍾靜、呂玉英、胡鈺麟
- 整數的數量關係（含多步驟問題）－蔣治邦、謝堅、陳竹村、林昭珍、吳淑娟
- 分數的數概念與運算－蔣治邦、陳竹村、陳俊瑜、林淑君
- 面積－朱建正、林昭珍、胡鈺麟
- 時間與速率－鍾靜、魯炳寰、林素微
- 圖形與空間（平面篇）－黃敏晃、廖淑麗、林淑君、陳俊瑜
- 小數的數概念與運算－蔣治邦、謝堅、林淑君、陳俊瑜
- 比（含線段圖）－蔣治邦、謝堅、陳竹村、陳俊瑜、林淑君
- 體積和角度－朱建正、呂玉英、林昭珍、胡鈺麟
- 統計與機率－鍾靜、林素微、魯炳寰、鄒聖馨
- 圖形與空間（空間篇）－黃敏晃、廖淑麗、陳俊瑜、林淑君

按教育部於民國89年9月底的公告，九年一貫課程已於民國90年9月起陸續實施，九年一貫課程的主要精神之一是鬆綁，不但打破學生學習時思考的框架，連同以往國中小學教材設計的中央極權制度也要打破（因此稱課程綱要，而非以前的課程標準），教材設計權下放到各學校（學校本位課程，發展各校的特色）、到基層教師（教育的自主權），這樣的改革理念相當值得肯定，但相對應的是各校的行政能力與基層教師的教學能力也要提升，因此，各地的基層教師都在找尋資料，以便因應這一波重大的改革。

國小數學科教材，在民國82年課程標準之國立編譯館版本的教科用書（尤其是在教學指引）中，已有非常仔細的分析。這些分析，是根據知識發展的可能歷程以及學童認知結構發展的層次來進行，這種做法其實和九年一貫課程強調培養學生數學能力，而非灌輸學生許多數學知識的精神一致。所以，這些教材對基層教師在準備九年一貫課程的執行時，應具有豐富的實用價值。

但是，國立編譯館版本的國小數學教科書，將來不會再出版，即使擁有這套教科書，參考時仍有些不方便，一方面是各種教材切割分佈在各冊之中，翻閱不易；另一方面則是有些教材分析的基本原則，在教材發展當時並沒有納入教學指引。我們藉由這次機會將同類教材放在一起並加以精緻化，希望透過這套叢書能協助基層教師更清楚各類教材發展的脈絡。

由於九年一貫課程實施在即，完成此項任務是相當迫切的。且所有參與人員都有他們自己的本職，因此，編寫的工作都在許多週末（週休二日很好用）的溝通討論形成共識後，回家繼續挑燈夜戰才能完成，我們很高興在89年12月底前，已先完成其中的四本；九十年九月出版隨後的四本。現在我們終於可以再出版四本了。

在這裡要感謝所有參與人員的熱忱，由於大家無私的奉獻，使這套叢書的出現成爲可能。

周筱亭 黃敏晃
於民國91年5月

編 輯 要 旨

- 一、本書為「國小數學教材分析」系列叢書中的一冊，該叢書預計出版十四冊，它們分別是：整數的數概念與加減運算、整數的乘除運算、長度、重量和容量、分數的數概念與運算、小數的數概念與運算、時間與速率、面積、圖形與空間（平面篇）、整數的數量關係、比、統計與機率、體積和角度、圖形與空間（空間篇），八十九年度已出版前四冊，九十年九月出版隨後的四冊，現在（九十一年六月）終於可以再完成其中的四冊。
- 二、編寫本系列叢書的目的在於一方面檢討臺灣省國民學校教師研習會「國民小學數學課程實驗小組」根據教育部八十二年公布的「國民小學數學課程標準」研發出的「國小數學實驗教材」和實驗後，由國立編譯館修訂並送審通過、出版的「部編本國小數學教科用書」內容，重新分析各主題的數學架構與兒童學習的認知結構；另一方面針對九年一貫課程數學學習領域中，各主題的能力指標，將前述「部編本國小數學教科用書」各單元中相關的活動與之對應，提供關心國民教育的人士參考。
- 三、本叢書各冊中所列之活動目標及內容，大都取材自國立編譯館的「部編本國民小學數學教學指引」一至十二冊，並已徵得該館同意引用，在此致謝。
- 四、限於篇幅，無法將各相關活動的詳細內容列於書內，但已標出各活動的出處（冊與單元），有興趣的讀者可參閱各冊教學指引。

目次

第一章 緒論.....	1
第一節 統計教學方面.....	2
第二節 機率教學方面.....	4
第二章 九年一貫課程統計教材設計理念.....	7
第一節 統計教材內容的改變.....	8
第二節 九年一貫課程的統計教材設計理念.....	13
第三節 統計能力指標的闡釋.....	18
第三章 八十二年版國小統計教材分析.....	38
第一節 數學結構.....	39
第二節 認知結構.....	46
第三節 教材內容分析.....	54
第四節 統計教學注意事項.....	123
第四章 機率教材設計理念.....	127
第一節 機率教材內容的改變.....	128
第二節 九年一貫課程的機率與抽樣教材設計理念.....	130
第三節 機率與抽樣能力指標的闡釋.....	132
第五章 八十二年版機率教材分析.....	135
第一節 數學結構.....	135
第二節 認知結構.....	136
第三節 教材內容分析.....	137
第四節 教學注意事項.....	145
參考文獻.....	146
附錄一：八十二年版國編本統計教材之活動目標.....	147
附錄二：八十二年版國編本機率教材之活動目標.....	148

第一章 緒論

隨意翻開報紙或打開電視，我們可以發現統計與機率的語言，已經逐漸地在我們每日的生活中佔有一席之地，像是常見的消費者報導、生活指標、調查研究、抽樣、醫學試驗、氣象報導、保險和各種預測等等，這些調查或預測都需要藉由統計和機率讓我們得到許多的訊息，不但與人類的的生活密切結合，而且能在這變化快速的世界中，幫助我們對不確定的未來做出較好的決定，因此，了解這個語言在說什麼也就變得越來越重要。

因應時代快速進步的需要，美國數學教師學會 (National Council of Teachers of Mathematics, NCTM) 最新修訂的學校數學課程與評量標準 (Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics) (NCTM, 2000) 認為，科技的發達讓我們可以很快地分析大量的資料，並使得探究統計、機率與抽樣的方法更加便利。我們開始越來越依賴統計與機率的分析，它不但幫助我們了解現在的社會現象、產品效用、實驗結果、民衆意見等等，也幫助我們在經濟、政治和研究各方面做決定，這樣看來，雖然藉由科技的輔助讓我們更方便取得大量資料，然而，統計與機率探究方法的進步並沒有帶領著全國公民與消費者更了解統計與機率的意義，使得這些數據常常被誤用來動搖輿論和謊報商業產品的效用和品質，由此，未來的公民與消費者應該學習去了解這些數據的意義，面臨現在的社會環境，人們對統計與機率的認識必須更加的深入了解。

然而，要能夠了解統計與機率的知識且能正確應用，則必須在很多不同的情境下嘗試去處理問題 (Mendoza & Swift, 1992)，這牽涉到學校在教導學生統計與機率時，是否能提供真實的情境或是讓學生有實際操作的機會。Mendoza 和 Swift (1992) 並認為學習統計與機率的最終目的乃是在於能夠了解它並且正確地使用它，而想要使學校教育達到此成效，教室中的教學活動應要能提昇統計與機率在每日生活中所扮演的角色，使用統計與機率的觀念來解決問題。由此可知，教學與教材應重視怎麼讓學生感受到他所學的與自己的生活環境相關，再者，學生對於概念的理解會隨著個體認知的發展有所

不同，學生能夠掌握概念的表徵型式，需依賴感官的具體活動到可脫離感官的抽象心智活動，因此，在課程與教學情境的佈置上須提供具體操作的活動，讓學生從生活中、遊戲中、活動中發展概念。

近來，國內國中小學的數學教育已越來越重視教學與生活連結的重要性，強調數學的學習須從學童的生活經驗出發，並要透過實際操作進行學習，如此一來，學生的學習才會有意義，國民中小學九年一貫課程綱要（教育部，民 89）中數學領域之下有關統計與機率的部分，同樣承襲了八十二年版小學數學課程標準（教育部，民82）的理念，強調兒童的學習是透過具體活動的操作，並主張統計與機率的教學應以學生的生活經驗為主，從學生感興趣的主題出發，培養其初步概念，且能正確地運用。

從上面這些敘述當中我們可以知道，基於社會趨勢的改變、探究方法的進步以及國內教育理念的變革，中小學階段的統計與機率教學趨勢應有所改變，在統計與機率教學部分皆強調採用真實的資料或者資料的情境要與生活有關，並且進行具體操作活動，下面即簡單的說明。

第一節 統計教學方面

近年來統計教學已經開始朝向更實徵、更以資料為導向的趨勢，Scheaffer (1990)將此種趨勢稱為「探索性資料分析」(Exploratory Data Analysis, EDA)，這樣的改變更重視針對資料實際進行探索來了解現象，這不但顯示統計學的探究方式已經開始普及於非統計學者的其他領域中，也表示統計的學習漸漸強調學生對資料群體的觀察、從資料中尋找整體的趨勢、以及重視資料分析與解釋，是一完整具體活動的動態研究方法，而非獨重數學的推演與理論的證明，在學生自己設計如何蒐集資料、實際蒐集資料，分析資料的過程中，讓學生有機會經歷真實的統計活動。

而對中小學教育來說，讓學生透過與真實世界連結的情境來作資料的探究，不但能引起學生興趣、增加課堂中討論的空間、有助於學生對統計的實

用感、並能從這些統計資料中吸收與我們生活有關的資訊、以及幫助學生開始學習解釋這些資料所代表的意義(鄒聖馨、鍾靜，民89)。由此，在這裡將統計教學分作強調真實資料以及實作統計兩方面來作說明。

一、真實資料

以往的統計課程，仍常常使用一些虛擬的情境，要求學生在課室裡從這些假設性資料所做成的表或圖中，尋找資訊的意義與分析資料，卻很少要求學生實際進行蒐集原始資料 (Russell & Friel, 1989)。然而，資料是從情境中產生的，不論是觀察到的所有事實、現有的樣本、還是透過模擬而得的訊息都是從自然情境中獲得的，爲了了解統計的意義與功用，學生必須直接運用真實資料，從情境中找尋資料來解決問題，甚至能進而設計、執行和解釋一個調查、研究或實驗，實際利用真實情境的資料來回答欲探究的問題。

但是這並不意味著學生需要蒐集所有他們要用的資料，事實上，資料的蒐集可以是現成的，也可以從別人那兒而來，學生需要思考的是用什麼方式來得到這些資料。在國民中小學九年一貫課程綱要(教育部，民89)有關統計與機率的部分對現成資料作了這樣的解釋，「現成資料是指利用報紙、網路、機關單位公告等的現成統計圖表，直接解讀圖表中的意義，或利用所擷取的數字資料透過電腦軟體轉換成圖表再加以解讀」。如此，學生可以很容易就獲得真實的統計資料，藉由這些資料來了解統計的概念，討論此統計數字的意義並且明白如何使用它。

二、具體活動

統計的目的乃是在於有系統地整理資料進行分析來了解現象，因此，一個完整的統計活動應從提出疑問、針對問題蒐集資料、將蒐集到的資料分類整理、以統計數字或圖表來表現資料、到進行分析以回答問題，如果能讓學生經驗這些過程，必能增加學生對於統計的了解，引導學生關心生活週遭與統計相關的素材，並且學生也能學到該怎麼使用它。

Susanne, Victoria 和 Nancy(1995)主張若在小學與中學階段，以問題

解決的方法來教導統計可以增強學習的主動性，進一步地讓學生成為主動學習者，並認為具體的統計活動包括了給予學生機會去調查、蒐集、分析、解釋，而非只是計算和記憶，這樣的活動提供了學生邊學邊做的綜合學習方式，讓統計教學更有意義，並且證實了使用統計是可以用來分析真實世界的問題。NCTM(2000)也認為在小學階段老師可以提供計分紙、班上同學的名單或可以記錄資料的圖表，幫助學童設計簡單的資料蒐集計畫，在這樣的過程中學生學習如何提出問題、建構實驗以及記錄資料，這對於統計概念的學習是有幫助的。

而國內國民中小學九年一貫課程綱要(教育部，民89)有關統計與機率的部分，提及「就自己有興趣的事件自訂主題，蒐集有意義的資料，並利用可表現整體資料的圖表，從圖表中抽取與主題有關的資訊」，更是明顯地表現出具體統計活動的特性。從上面的敘述也可看出，具體實作的統計課程設計方向將會幫助學生更了解統計以及能應用統計至其他領域中。

第二節 機率教學方面

機率教學的目標在於讓學生了解，數字不但能用於表示確定的現象也能用來表示不確定的現象，這些概念我們日常生活中都會接觸到，即使是國小、國中的學生也是如此，Piaget 和 Inhelder(1975)認為7歲以後的兒童開始有機率的概念，7至12歲的學童能以具體的情形了解機率的概念，而發展至青年期(12歲以後)的學童，機率概念成為一般性策略，並能發展組合的能力。

由此，國中小階段的學童在接觸機率概念時，教材應提供真實的情境以及具體操作的實驗，並透過兒童熟悉的情境來發展概念。在這裡將機率教學分為強調生活經驗以及實作兩方面來作說明。

一、生活經驗

機會與機率的概念一直存在於我們的生活中，有時我們會想今天晚上下雨的機會大不大？明天颱風會來的可能性有多少？我們中愛國獎券的機率大不大？或者是其他簡單的猜測，這些都是我們會遇到的情形。

那麼機會和機率有何不同？通常我們口語上提到「某些事的機會好不好？」這只是一種習慣說法，並未涉及數學的機率概念，若我們說到某些事件的「機會大不大？」、「有沒有機會？」或者是「機會有多少？」，這些問題就與機率有關，而這些問題在我們的生活中常常發生，因此，小學的機率教學即從機會的經驗入手，而機率的概念雖然在學生的生活中較少直接遇到，但是教師可以將生活情境聯結到教學中，提供一些遊戲與實驗讓學生了解機率的初步概念。

由此，在中小學階段的機率教學中可經由生活情境，讓學生從他們已知的經驗來了解初步的機率概念，如果我們問學生一些生活情境中已有經驗的問題讓學生猜測，像是明天太陽會從東邊出來這種情形可能嗎？在上學的路上撿到一千塊這種情形發生的機會大不大？等等，學生就能根據以往發生過的經驗來猜測事件發生的可能性。如果我們問一些學生從來沒有經驗的問題，學生就無法從自己的經驗中來作猜測，那麼教師就必須製造一些和事件相同的條件，經由試驗，讓學生觀察結果來了解機率概念。

二、具體活動

所有的數學學習其實都和我們的生活息息相關，但學生不一定能察覺，像有關機率的問題，雖然學生在日常生活中會遇到，但是兒童並不一定了解這和他現在所學的有什麼關聯，那麼，教材除了需引導學生察覺自己的經驗之外，當學生沒有生活上的經驗時，教材還需要製造一些試驗，透過具體的活動讓學生能經驗知識並且歸納初步的機率概念，因此，和學習其他數學概念相同，中小學階段的學生在學習機率概念時應提供學生實作的經驗 (Susanne, Victoria & Nancy, 1995)。

國民小學六十四年版與八十二年版數學課程標準也重視讓學生透過具體

的活動或試驗來經驗知識，從遊戲中來獲得概念。國民中小學九年一貫課程綱要(教育部，民89)有關統計與機率的部分進一步主張，機率教學除了進行簡單的實驗之外，並嘗試在教學過程中使用電腦軟體進行實驗，如此，可以快速且反覆地抽取與試驗，從中了解機率和抽樣的意義。

NCTM(2000)亦認為機率教學應提供一個自然的方法，讓孩童能將數學和每日的生活經驗作連結，而學生就可經由教學活動，察覺生活情境中的機率概念，並幫助學生經驗知識。由上面的敘述中也可知從具體活動了解機率概念的重要性。

第二章 九年一貫課程統計教材設計理念

九年一貫課程統計教材的設計比以往的教材更重視讓學生針對生活中真實情境的統計資料進行討論，藉由統計數字與圖表了解「統計」處理大量複雜資料的功能與威力，進而培養學生開始思考一些問題，例如：報紙上的統計資料是怎麼來的？如何去蒐集？蒐集到的資料是否能代表全體的意見？報上說台灣國小六年級學生近視率有 $x\%$ ，和我們六年級班上同學的情形類似嗎？這些統計圖代表什麼意義？從這份統計圖表中我可以看出什麼？報紙上為什麼要寫「吃早餐的人占了台灣人口的 $y\%$ 」？而不直接告訴我們「有多少人吃早餐」就好了？報紙上為什麼要將調查結果用統計圖表呈現，而不直接寫出數字？根據報紙上提供的調查資料我可以對它下個結論嗎？我可以從這些統計資料中，了解現有的現象嗎？..等，當教師引導學生開始去思考這些問題時，學生正在經歷統計活動的過程，雖然他們可能無法實際從蒐集開始完成整個統計活動，但是他們能藉由思考問題，了解別人(統計人員或專家)是怎麼做的，也開始了解怎麼去「讀」統計資料，進而獲得統計的概念。

另外，九年一貫課程統計教材鼓勵教師在課堂中利用電腦的方便得到現成資料，或是利用電腦軟體快速處理大量統計資料或繪製統計圖表，讓學生省去許多計算或繪圖的時間，集中精力直接針對資料或圖表進行討論與解讀，進入統計的深層概念，並由大量資料轉換成統計數字或圖表的過程中，感受統計的威力，告訴學生統計是怎麼說話的。

簡單來說，九年一貫課程統計教材並不強調讓學生機械式地計算或畫圖，而更強調從現成統計資料或圖表中，藉由思考、討論、解釋與分析來了解統計的意義與用途。

將九年一貫課程的統計能力指標及其主要特性分成四階段整理成表 1；第一階段的特性主要是將一些資料做分類與整理；第二階段開始介紹分類資料、長條圖等初步敘述統計；第三階段學習有序資料、折線圖、中位數、平均數等；第四階段學習圓形百分圖、百分數等，最後，學生要能自訂主題著手蒐集資料，藉由統計分析而能回答自己想要問的主題，實際應用統計。

表1：九年一貫課程各階段之統計能力指標

階 段	能 力 指 標	特 性
第一階段(1~3年級)	D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。	資料分類和整理
	D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。	
第二階段(4~5年級)	D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。	初步敘述統計
	D-2-2能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。	
	D-2-3能解讀長條圖的各種變形。	
	D-2-4能解讀現成資料之長條圖。	
	D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。	
第三階段(6~7年級)	D-3-1能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。	敘述統計
	D-3-2能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。	
	D-3-4能報讀生活中有序資料的統計圖表。	
	D-3-5能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。	
	D-3-6能解讀各式各樣的折線圖。	
	D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。	
第四階段(8~9年級)	D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。統計應用	統計應用
	D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。	
	D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。	
	D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。	

第一節 統計教材內容的改變

本節擬從民國六十四年版、民國八十二(國中八十三)年版，以及九年一貫八十九年版三次的課程變革中，說明統計教材內容的改變趨勢與方向，在表2中主要羅列了課程標準或綱要中，國小統計教材的內容要項，表3則是國中統計教教材的內容要項。除了在表2、表3中進行比較三次課程的改變分析外，更在表4中將九年一貫課程能力指標較八十二與八十三年課程標準進一

步強調的部分區分出來，以做為九年一貫課程統計教材能力指標改變趨勢的分析說明，另一方面也是希望能立基在已有的八十二年統計教材內容上做進一步的反省參考。

以下由表 2、表3、表4的整理比較中，本節進一步地依據九年一貫課程的統計主題的四階段來說明國中小統計教材改變的地方。第一階段為資料分類和整理，第二階段為初步敘述統計，第三階段為敘述統計，第四階段為統計應用。

表2：國小統計教材內容的改變

教材綱要 或能力 指標 年級	版本	統計與圖表 (民國六十四年版)	統計圖表 (民國八十二年版)	統計 (民國八十九年版)
一年級		1. 用記號(如○、×)整理資料 2. 分類與計數	1. 記錄活動的結果 2. 簡化紀錄 3. 讀簡易的圖表(不要求規格化的型式，乃經由課堂活動中所形成的圖表)	1. 能將資料做分類與整理，並說明其理由。 2. 能報讀生活中常見的一維表格。
二年級		1. 用記號表示統計結果	1. 把資料整理成紀錄表 2. 把紀錄表整理成統計圖表 3. 讀統計圖表	
三年級		1. 用畫記整理資料 2. 簡易的長條圖	1. 用畫記(如正…)將資料整理成統計圖表 2. 畫長條圖 3. 讀長條圖	
四年級		1. 簡易統計表 2. 簡易的折線圖	1. 讀折線圖 2. 畫折線圖 3. 讀時刻表與節目表	1. 能報讀生活中分類資料的統計圖表。 2. 能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。 3. 能解讀長條圖的各種變形 4. 能解讀現成資料之長條圖 5. 能報讀生活中常見的二維表格。
五年級		1. 平均值 2. 百分圖表	1. 在生活情境中，了解平均數和眾數的意義 2. 求平均數和加權平均數	
六年級		1. 統計圖表的設計與運用	1. 讀圓形圖、長條百分圖 2. 畫圓形圖、長條百分圖	1. 能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。 2. 能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。 3. 能運用生活經驗來瞭解機會。

表3：國中統計教材內容的改變

教材綱要 或能力 指標 年級	版本	統計與圖表 (民國七十四年版)	統計圖表 (民國八十三年版)	統計 (民國八十九年版)
國一				<ol style="list-style-type: none"> 1.能報讀生活中有序資料的統計圖表。 2.能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。 3.能解讀各式各樣的折線圖 4.能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。
國二		資料的整理 次數分配、算術平均數、中位數與眾數、相對次數分配與相對累積次數分配(可用電算器來操作)		<ol style="list-style-type: none"> 1.能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。 2.能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。
國三		機率與統計 實驗機率(注重實際操作)、理論機率(不涉及樣本空間等正式名詞)、如樹狀圖之簡單機率計算(不含任何涉及排列組合之資料)、抽樣調查的意義	資料的整理與機率 次數分配、算術平均數、中位數與眾數、相對次數分配與相對累積次數分配、簡單機率的計算	<ol style="list-style-type: none"> 3.能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖及與百分位數有關的統計圖表。 4.能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

表4：九年一貫能力指標較前次課程標準進一步強調的部分

課程強調部分 階段	九年一貫課程強調從生活經驗出發	前次課程與九年一貫課程均強調依經驗深化概念	九年一貫課程強調將知識擴展應用於生活中
第一階段 (1~3年級)	D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。	D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。	
第二階段 (4~5年級)	D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。 D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。	D-2-2 能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。(註1)	D-2-3能解讀長條圖的各種變形。 D-2-4能解讀現成資料之長條圖。
第三階段 (6~7年級)	D-3-4 能報讀生活中有序資料的統計圖表。	D-3-1 能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。 D-3-5 能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。 D-3-7 能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。	D-3-2 能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。 D-3-6 能解讀各式各樣的折線圖。
第四階段 (8~9年級)		D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。(註2) D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。	D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖及與百分位數有關的統計圖表。 D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。
(註1)解讀和報讀之區別係九年一貫課程新增的部分。 (註2)利用百分位數處理資料散佈的情形係九年一貫課程新增的部分。			

第一階段：資料分類和整理

學生在統計資料的分類和整理所涉及的概念，主要顯現在學生在進行活動時所做紀錄的表現上。八十二年課程強調對學生有意義的表徵格式是學生自行在活動中所產生的個人紀錄，這樣的個人紀錄通常不是規格化的成人型式，待學生清楚溝通自己與同儕的表徵格式後，教師才進一步引導學生學習同一概念的成人表徵格式，例如正字的畫記、統計表等。

除了紀錄格式的學習方式改變之外，也強調表徵的溝通，實施「報讀活動」，因此，八十二年課程在教材內容的敘述上，不僅只列「成人表徵格式」的教材，也包含兒童可能的「自然想法」，透過這些想法的溝通討論，學

生從中學習數學知識，這種教學方式不同於以往的統計教學，是一個很大的變革。

九年一貫課程能力指標大致涵蓋了前兩次課程標準的教材內容，所不同的是更強調了從「生活中常見的圖表」取材，做為學生在統計概念上的學習，能更有切身經驗而生活化、實用化與較能引起興趣。

另外，九年一貫課程在顧及學生認知程度的發展上，將統計表格以維度掌握的難易區分出一維表格與二維表格，在統計表的表徵格式學習上是一重點的強調。較特別的是長條圖的製作與報讀活動，往後延至第二階段「初步敘述統計」中實施。

第二階段：初步敘述統計

八十二年課程和九年一貫課程在此階段考量了學生的認知發展一般情形，將簡易統計表的學習提早至第一階段實施，而將百分圖表的學習往後延至第三階段實施。簡易統計表的學習提早實施是八十二年課程和九年一貫課程考量了學生關於統計表進行表徵的學習，可由第一階段一直往後發展；百分圖表因為涉及了百分數的學習，這要等學生有了比例運思後，才有較好學習發展，而比例運思主要的發展是在高年級以後，所以百分圖表的學習在八十二年課程裡就移至六年級才實施。

在統計量方面，六十四年課程在五年級僅只羅列「平均值」一項，而在八十二年課程中則增加了「眾數、加權平均」等統計量，但是因為學童很難理解統計量描述一群數量的意義，希望學童除了分析統計量數技術的學習之外可以將之意義化，所以在九年一貫中又把這些集中量數的統計量移至下一階段來實施。

第三階段：敘述統計與機會

本節主要在說明敘述統計的教材內容，關於機率的教材內容可參考本冊第四、五章的說明。

八十二年課程在此階段如前所述將百分圖從第二階段移至第三階段實施，除此之外也如同前述，將表徵格式的報讀與製作區分出來。

而在九年一貫中則將集中量數的統計量由第二階段移至此階段實施，主要的考量也是顧及學生的認知程度與發展，在此一階段才有較好的比例運思去了解平均數、加權平均數等集中量數的統計量所代表的意義。另一個明顯的改變趨勢是希望學生能利用電腦科技去處理大筆的統計資料在統計量的計算上。

第二節 九年一貫課程的統計教材設計理念

九年一貫課程強調以學生的生活經驗出發，再依生活經驗深化概念，再將所獲得的知識擴展應用於生活中(參考表 4)。如此培養學生應具備的統計素養，使其學會敘述統計所呈現的數字和圖表的意義，強調圖表的表達和溝通。針對九年一貫課程綱要統計教材內容中，比較明顯的改變部分，以及教材設計理念整理如下：

一、著重經由「具體活動」形成概念而不僅只有表徵格式的模仿

統計教材上所謂的表徵格式是指統計圖、表與統計量。統計圖包括長條圖、折線圖、圓形百分圖…等；統計表可分一維表格、二維表格、次數分配表…等；統計量如算術平均數、中位數、百分位數…等。這些統計上的表徵格式對一個擁有相當統計概念的人而言是一個有用的溝通工具，但對一個沒有統計概念的人而言，這些表徵也僅是一堆符號的書寫而毫無統計上的意義。

由此，學習統計的目的不只是單純地計數資料成爲統計量，也不僅是技術性的將資料描繪成統計圖表，統計的真正內涵在於透過整理資料來描述現象與透過分析來解釋現象。也就是說，若沒有描述與解釋現象，而只是整理資料與繪製圖表，無法達到統計的深層意涵。

在八十二年版課程中已經開始強調透過具體活動的實際操作來建構概念，到九年一貫課程更是希望學生能透過生活中的真實資料經歷完整的統計活動。而統計的具體活動大致包括了蒐集資料、整理資料、呈現資料，進而分析解釋資料以回答問題、了解現象，經由這些實際活動，學生可以從中了解

解統計概念。因此，九年一貫課程在統計的教學上強調具體活動的實施，需讓學生在動態的探究資料活動中學習統計概念，重視資料的實際蒐集、分析與解釋，這種具體活動的實施將成爲學生學習統計的必要經驗。

二、強調以生活所見或生活經驗中的「真實資料」來學習統計概念

統計教學上除了強調「具體活動」的實施，學生在學習統計概念時若能從感興趣的主題或生活經驗出發，學生的學習除了更有意義外，也可與生活中的其他面向做聯絡與拓展，例如，在分類、計數班上同學遺失的物品的統計中，除了建立分類整理的初步統計概念，還可進一步探討原因、改善之道，再進行下一次之統計，比較兩次統計結果，可形成進一步的反省依據，不僅學會統計知識，也可能改變自己的生活習慣或品質。

故統計教材在九年一貫課程綱要能力指標中特別強調從「生活中」常見的「真實資料」來進行初步的教學活動，像是希望學生能報讀生活中常見的一維表格和二維表格、希望學生能報讀生活中分類資料的統計圖表、希望學生能報讀生活中有序資料的統計圖表、希望學生能解讀長條圖的各種變形、希望學生能解讀各式各樣的折線圖、能報讀現成資料之長條圖...等(可參考表4在第一欄羅列的能力指標D-1-2、D-2-1、D-2-5、D-3-4...等)。這些都是希望能藉由生活中常見的統計資料以及現成的真實資料，讓學生對統計感興趣，看見統計的實用性，進而自然地進入統計概念中。

三、重視進行活動時的思考而非只是圖表格式的模仿

如上所述，統計的具體活動有蒐集資料、整理資料、呈現資料、進而分析與解釋資料。在這些活動過程中，包括了將蒐集完成的統計資料整理成統計表、將整理好的資料繪製成統計圖或計算出統計量...等，這些圖、表或計算出來的結果，都幫助我們將資料簡化，也幫助我們藉由表徵格式的方式，讓我們很容易明白這堆統計資料所代表的意涵，而這些表徵化的格式在國中小學生接觸統計概念時，需配合其認知程度按部就班地學習，並能了解如此做的目的是什麼？

舉例來說，在以前的國小課程中，我們會要求學生學習繪製長條圖、折線圖或直方圖，我們會將資料給學生然後規定學生畫出長條圖或折線圖，於是學生就開始描點作圖，而且通常都能順利地完成，然而，當學生將長條圖的格式正確的完成之後，我們就認為他已經學會了畫長條圖？還是他已經學會了「呈現資料」這一個步驟？我們認為他已經了解長條圖的畫法？還是他已經了解長條圖的用途與意義？或者，他已經知道什麼時候、什麼樣的資料需要用長條圖來表現了嗎？他能夠知道這些資料可以畫成長條圖，可是能不能畫成折線圖？能不能畫成直方圖？這些問題，就牽涉到學生是在技術性地繪製統計圖表，還是他已經明白如何利用統計圖表來呈現資料；也涉及統計資料中大致可區分為分類資料、有序資料、連續資料等，而將這些不同性質的資料呈現成圖表時所遭遇的問題。

我們當然會懷疑，國小學生只要先學習技術性地繪製統計圖表，了解統計圖表有長條圖、折線圖這些格式就好了，如果要進一步的要求學生了解什麼樣的資料要用什麼適當的表徵格式來表現似乎太高估他們了，的確，國小至國中學生的認知發展有許多階段，因此，我們必須依照統計活動的步驟及深淺難易配合學生的認知進行教學，另外，以上面的舉例來說，九年一貫課程並沒有好高騖遠地要求國小學生在呈現統計資料的活動中，一定要能了解資料的區分方法以及為什麼這樣的資料要如此呈現的問題，但是我們可以讓學生開始思考，這些統計資料要用什麼樣的方式來呈現比較恰當？當我拿到這些統計資料之後，我要怎麼整理才能讓它更簡單清楚、更容易明白？為什麼我會這樣整理，我的理由是什麼？就如同九年一貫能力指標所揭示的：能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀、能解讀長條圖的各種變形、能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀、能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀...等。這些活動的目的，除了希望學生能從生活中常見的圖表了解統計以及能進一步地解讀統計圖表之外，還希望學生開始思考不同的資料可以有不同的呈現方式，並能從解讀統計圖表的思考過程中了解為什麼

要這樣呈現這份資料比較適當？

由上可知，九年一貫課程強調學生在學習統計圖時，不只是會作圖就好，還需要思考這份資料繪製成統計圖呈現之後，是否方便我對此資料的認識與了解？這些資料以長條圖呈現是不是最適當的？因此，就統計圖而言，在國小至國中階段以往都是先從分類資料的統計圖入手，再學習有序資料的統計圖，進而學習連續資料的統計圖，九年一貫課程也是從分類資料的統計圖入手，再接觸有序資料的統計圖，而有關連續資料的統計圖如直方圖，如果要讓學生除了繪製直方圖之外，還要能了解直方圖的意義並思考上列問題，有其困難，因此，將直方圖從國小階段移至高中階段再進行教學，主要就是希望學生在繪製圖表時能明白自己為什麼這樣做的理由。

四、區分對統計圖的解釋活動先由報讀入手再進行解讀

當學生已能蒐集資料與呈現資料時，學生就必須思考這些資料該怎麼看？該怎麼解釋？對於我們想要探究的問題，這些統計資料能告訴我們什麼？統計教育應讓學生學習以明確的、有批判力的證據做出結論，並思考如何運用資料來支持其論述。因此，九年一貫統計課程將以往報讀統計圖表的活動內容進一步區分為報讀與解讀活動，說是區分不如說是加深，先讓學生會報讀資料再進入解讀的層次。

「解讀」可以與以往課程的「報讀」統計資料作區分，在九年一貫課程綱要(教育部，民89)有關統計與機率部分的各個統計圖表學習主題中，都是先由報讀資料而後進入解讀資料，兩者的不同在於，「報讀是指看到資料直接讀出來」，例如：男生蛀牙率為60%，女生蛀牙率為28%；而「解讀是指觀察資料之後，依學生程度用自己的話說出其對資料的想法」，例如：男生蛀牙率大約是女生的兩倍，另外，解讀資料也包括了這個資料群體包括了哪些人？資料是如何蒐集的？資料是從那裡來的？...等，這些問題將會引導學生在進行資料解釋之前，開始注意此資料的蒐集過程。由上可以說解讀是比報讀還要多增加了比較、推論、分析的初步能力，至於學生能解讀到什麼

程度就視每個學生的能力而定了。

並且，九年一貫課程強調，對統計圖表的解讀只有描述的好壞沒有所謂的標準答案，重要的是能從統計圖表中抽取有意義的資訊，並能與人溝通。

五、嘗試使用電腦軟體幫助統計教學

近來科技發達，教學可藉助這些電腦軟體進行教學，當然並非所有的教學都適合利用電腦軟體，然而，統計與機率的教學嘗試使用電腦軟體有兩種意義：一為統計的活動有資料蒐集、分析與解讀，利用電腦可節省計算及繪圖的時間，讓學生集中精力在解讀資料上；二為藉由電腦的快速計算可幫助學生了解統計與機率的深層意義。

而電腦軟體的主張是教科書出版商應設計搭配教材的專用軟體，或架構在現成的商業軟體上，但要設計良好的介面，讓學生在進行學習時，不需要有電腦基礎就能利用電腦進行統計教學活動。

六、實際經歷一完整統計活動

在九年一貫課程能力指標中，第四階段的最後一項指標「就自己有興趣的事件自訂主題，蒐集有意義的資料，並利用可表現整體資料的圖表，從圖表中抽取與主題有關的資訊」，此指標就是希望學生在經過國小到國中一連串接觸了統計活動之後，能重頭完整地實際操作，從自己訂定主題開始，一直到從蒐集到的統計資料中找到解答或作成解釋為止，經歷完整的統計活動。

從自訂主題開始，就是一切統計活動的開頭，每一種統計調查與資料，都是有目的有意圖的行為，也許是想對某種現象進行探討；也許是想了解週遭環境的變化；也許是想利用真實的資料作為假設證據，這些都是所謂的主題，有了欲探究的主題之後，當然得進行蒐集資料的工作，完成資料蒐集就可以開始選擇適當的方式整理與繪圖以整體表現資料，好讓我們可以從資料中抽取有意義的資訊，以進行分析與解釋，如此的過程即是一完整的具體統計活動了。由此也可看出，具體實作的統計課程設計方向將會幫助學生更了解統計以及能應用統計至其他領域中。

第三節 統計能力指標的闡釋

本節第一部分呈現能力指標的五大脈絡，第二部分將更詳細地說明各能力指標，並舉例說明之。

一、能力指標脈絡

九年一貫統計能力指標，若以教材脈絡來區分的話，可分為五個脈絡，分別為報讀表格、長條圖、折線圖、統計量、圓形百分圖，下面將各指標整理如圖1，各個脈絡皆從第一階段第一個指標「D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。」開始進入學習初步的統計知識，一直到第四階段最後一個指標「D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」為止，將九年所學的統計知識，完整地在此呈現。

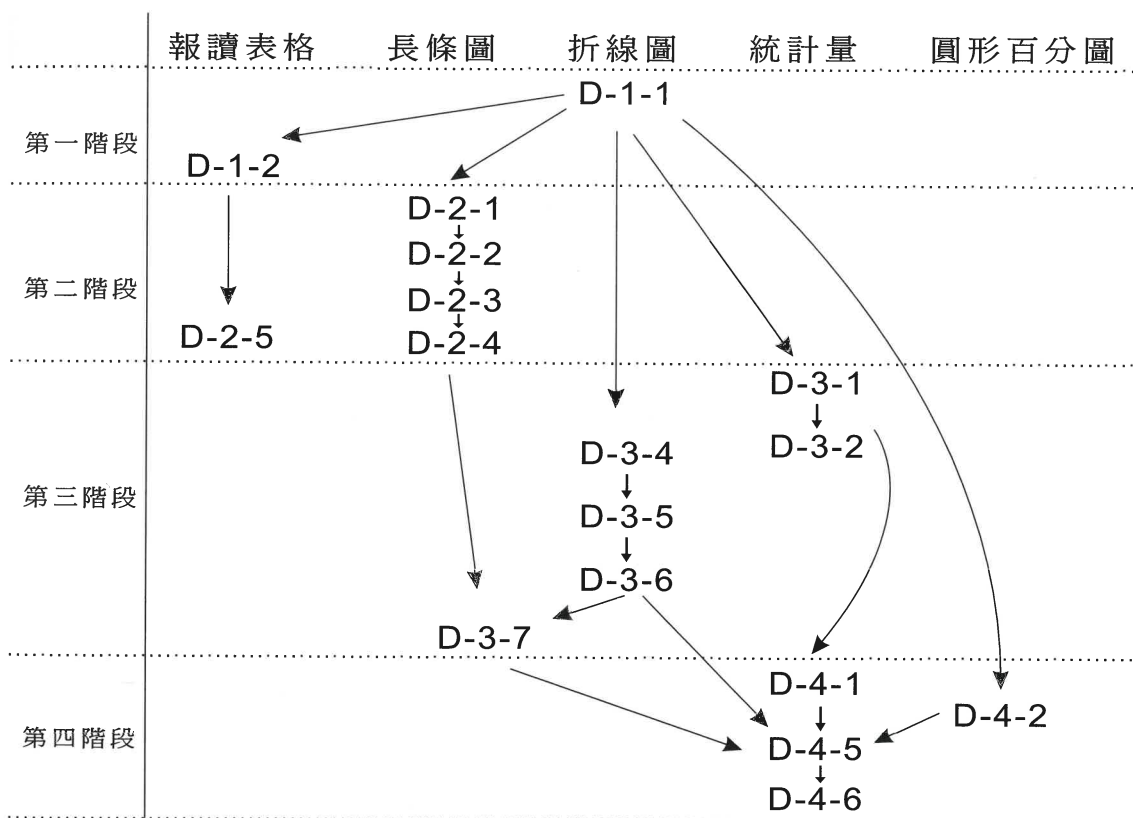


圖1 統計能力指標脈絡

二、統計能力指標闡釋

以下將統計能力指標分為報讀表格、長條圖、折線圖、統計量、圓形百分圖五個脈絡逐項進行說明。

(一)、報讀表格

與報讀表格有關的能力指標有三條，分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-1-2：能報讀生活中常見的一維表格。D-2-5：能報讀生活中常見的二維表格。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

說明1：讓學童自由發揮，允許學生多元的分類與記錄方式，只要能夠將資料加以整理即可。

例(1)、對自己的書籍作分類與記錄。


有些學生會依照書籍的厚薄來分類、有些學生會依照書籍的顏色來分類、有些學生會依照書籍的類目來分類…，分類的方式會依不同的需要而有異，只要能夠將一堆書籍清楚地表現即可。

例(2)、對班上小小圖書館中的書籍作分類與記錄。

班上同學也許有多種不同的分類與記錄方式，讓學生看看彼此的紀錄，並且討論哪些同學記錄的比較好。

說明2：將非正式的紀錄，以統計表呈現並能報讀。

例、

分類別	鉛筆	剪刀	書本
數量	3	1	5
			
3	1	5	
鉛筆	剪刀	書本	
下	—	正	
			
下	—	正	

D-1-2能報讀生活中常見的一維表格。

說明：配合「數與量」的教學，利用該情境提供直接對應的表格，進行報讀。

例(1)、超級市場日用品價目表。

價目表

項目	價錢
甲洗髮乳	169元
乙洗髮乳	199元
丙洗髮乳	159元

例(2)、電視節目表。

例(3)、公車時刻表。

D-2-5能報讀生活中常見的二維表格。

說明：配合「數與量」的教學，利用該情境提供交叉對應的表格，進行報讀。此處不包含正式的統計圖，如長條圖、折線圖等。

例(1)、餐館的價目表。

價目表

項目	份量	大	中	小
牛肉麵		120元	100元	60元
大滷麵		80元	60元	40元
火腿蛋炒飯		100元	80元	60元

例(2)、簡易的火車時刻表。

(二)、長條圖

與長條圖有關的能力指標有七條分別為「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-2-1：能報讀生活中分類資料的統計圖表。D-2-2：能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。D-2-3：能解讀長條圖的各種變形。D-2-4：能解讀現成資料之長條圖。D-3-7：能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

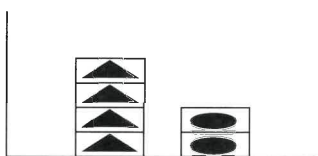
D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。


在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

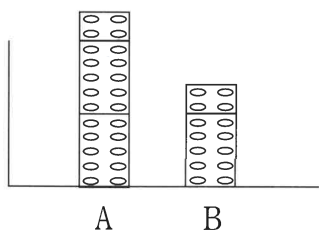
D-2-1能報讀生活中分類資料的統計圖表。

說明1：此乃認識長條圖(D-2-1)的前置活動，以圖卡堆疊來表示各類的數量。

例(1)、以  與  各代表數量1。



例(2)、以  代表數量10。



說明2：這裡的分類資料是指可按類別進行區分的資料，可利用生活上的統計圖，作為例子，也可配合課文上下文及教學的需要，提供完整的統計圖表。此階段不涉及座標的教學，只需對橫軸、縱軸的資料有所了解。

例、常見的分類資料之統計圖樣式(參見下圖1、2)

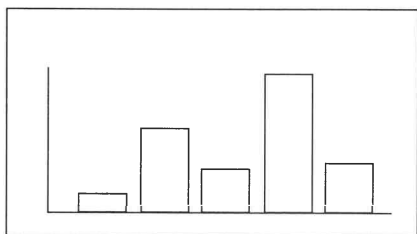


圖1

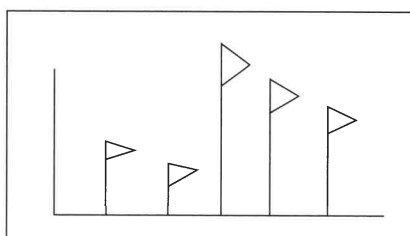


圖2

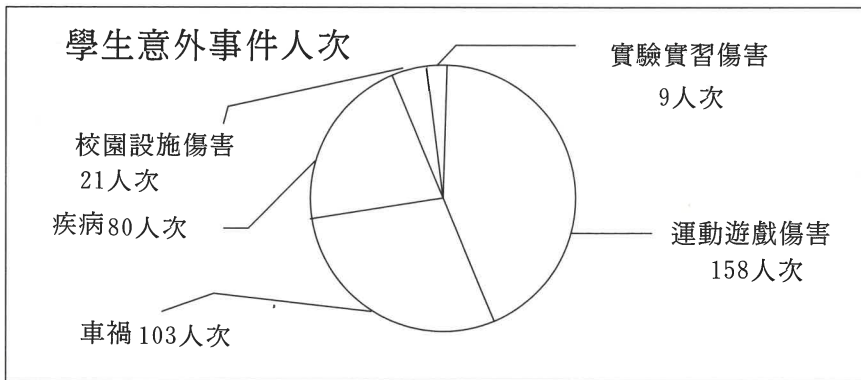


圖3(不涉及圓形圖的意義)

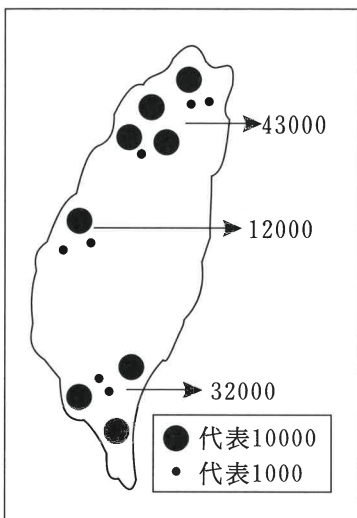


圖4

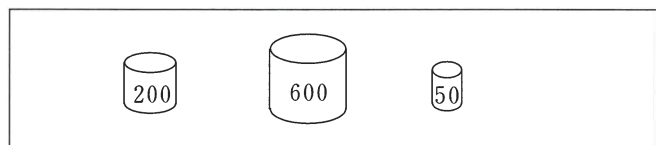


圖5

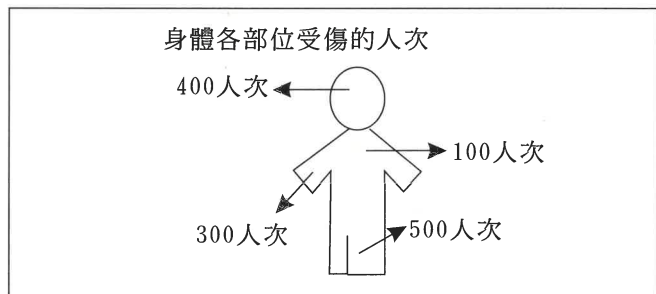


圖6

D-2-2能將分類資料整理成長條圖，並抽取長條圖中有意義的資訊加以解讀。

說明：學生可將現成資料做成長條圖，並解讀之。

例(1)、(行政院，民91)。

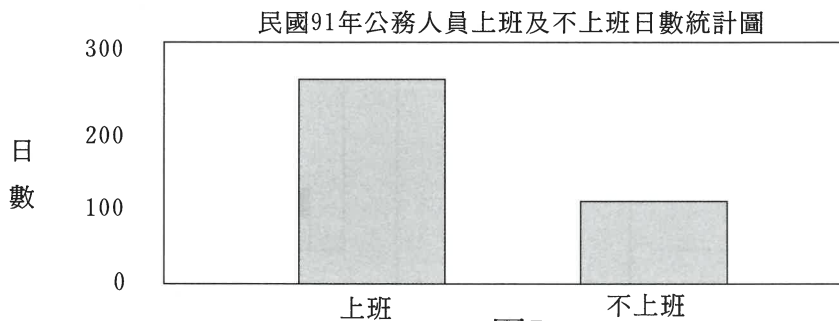


圖7

將資料以長條圖(請參見圖7)表現後加以解讀。

問：從圖中可以看出什麼？你有什麼想法？

例(2)、台灣地區最主要宗教的信徒人數統計(內政部，民88)。

想要了解台灣哪些宗教有較多的信徒，於是從網路上蒐集有關的資料，將蒐集到的資料分類整理後如下表，並從資料中挑出擁有最多信徒的5種宗教，將之以長條圖表現(請參見圖8)，並且根據長條圖加以解讀。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

宗教別	佛教	道教	一貫道	基督教	天主教	回教	天理教
信徒人數(千)	4863	4505	942	421	304	52	22

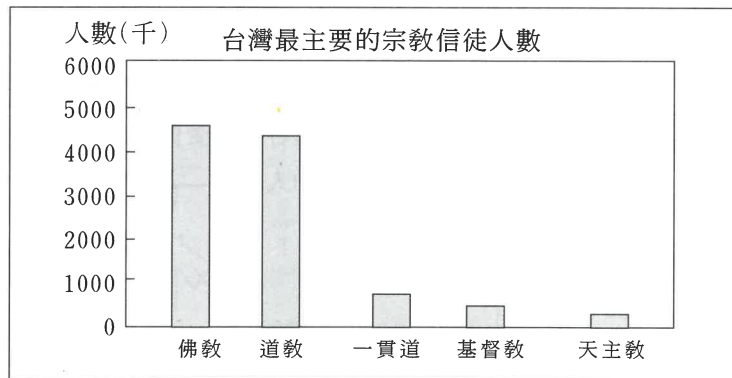


圖8

D-2-3能解讀長條圖的各種變形。

說明：利用已學過的長條圖知識，讓學生對生活中常見的長條圖進行報讀，並非需要教遍所有複雜樣式的長條圖。

例、生活中常見較複雜的長條圖樣式(請參見圖9~圖10)。

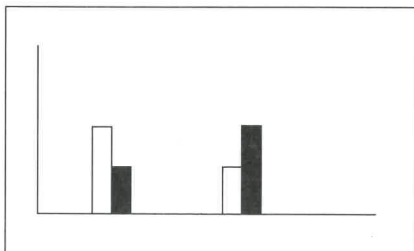


圖9

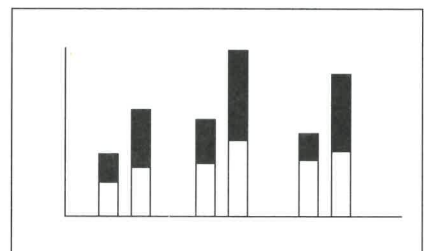


圖10

D-2-4能解讀現成資料之長條圖。

說明1：解讀真實資料的長條圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成長條圖包括在報紙或雜誌中所見之長條圖、利用電腦繪製而成的長條圖等等，此目的在於著重學生直接對於長條圖的解讀，而非著重將資料轉換成長條圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖在於掌握原始資料的整體印象。

例(1)、根據教育部統計學生意外事件(中國時報 88.3)(請參見圖11)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？從資料來看，你會怎麼注意你自身的安全？為什麼？想想看，運動遊戲傷害的次數為何最多？那麼你應如何預防？

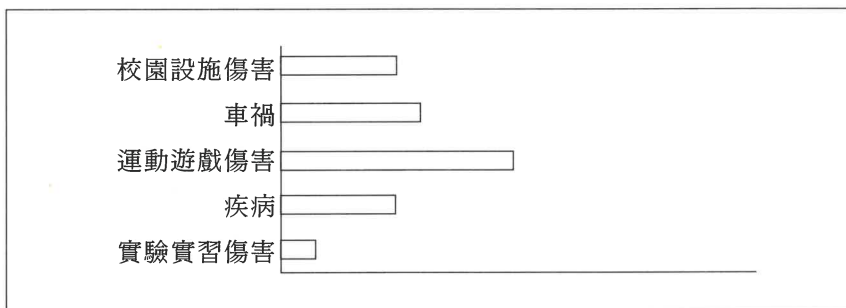


圖11

例(2)、近十年各縣市人口數概況(中國時報88.4)。

爲了要了解台灣地區人口的分佈情形。於是班上同學從報紙中找到了近十年各縣市的總人口數，並將資料繪製成長條圖，下面是兩位同學畫的長條圖(請參見圖12~圖13)，從這個圖中可以看出什麼？你有什麼想法？兩位同學畫的長條圖有什麼不同？你覺得從哪一個圖中比較容易了解台灣地區人口的分佈情形？

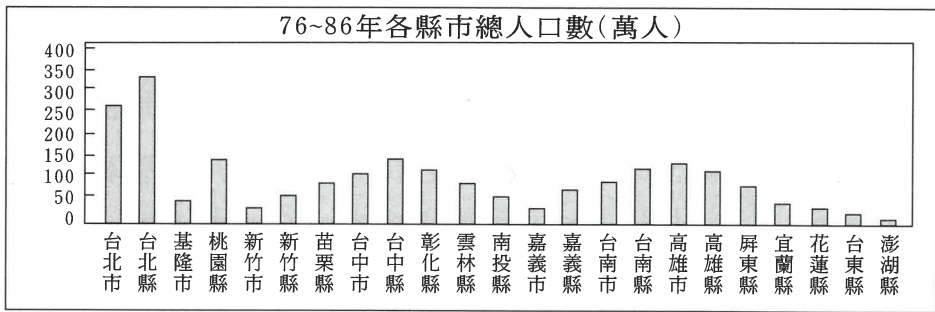


圖12

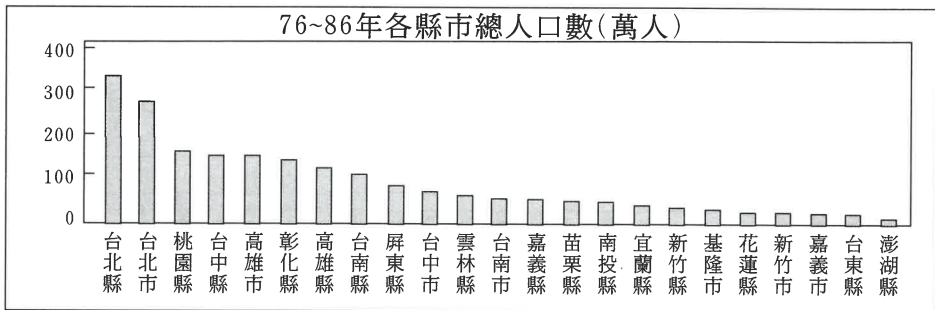


圖13

D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。

例、長條圖：根據教育部公佈八十六學年度第二學期「中等以下各級學校學生平均每日睡眠時間」調查(中國時報88.6)(請參見圖14 ~ 圖15)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

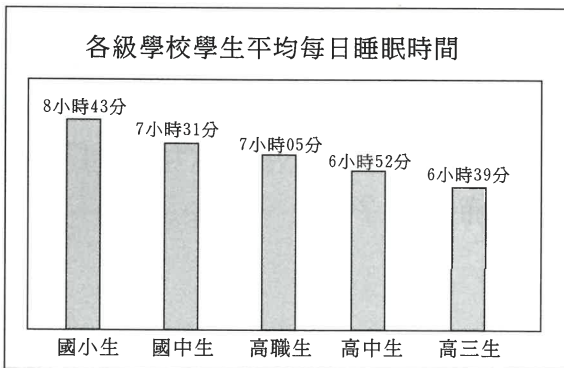


圖14

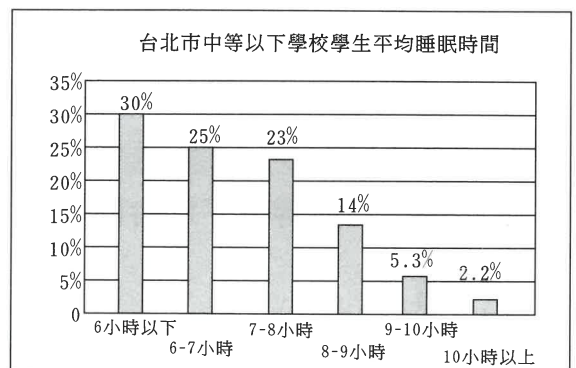


圖15

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(三)、折線圖

與折線圖有關的能力指標有七條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-3-4：能報讀生活中有序資料的統計圖表。D-3-5：能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。D-3-6：能解讀各式各樣的折線圖。D-3-7：能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-3-4能報讀生活中有序資料的統計圖表。

說明：這裡的有序資料是指資料的類別是有順序性的，須依序呈現。可利用生活上的統計圖，作為例子。要配合課文上下文及教學的需要，提供完整的統計圖表。此階段不涉及座標的教學，只需對橫軸、縱軸的資料有所了解。

例、常見的有序資料之統計圖樣式(參見圖16~圖19)

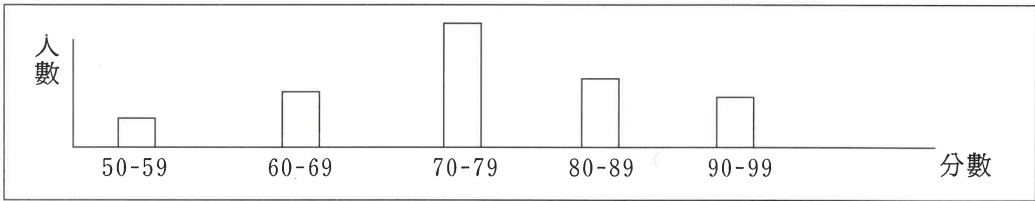


圖16

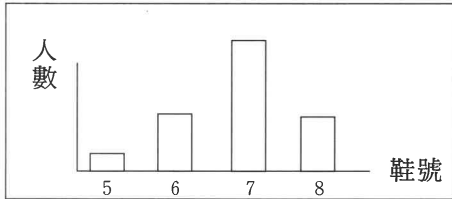


圖17

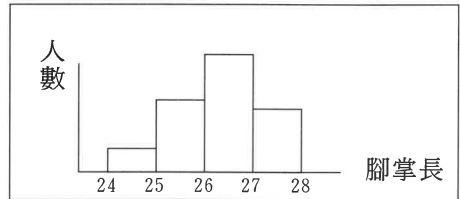


圖18 (不涉及直方圖的意義)

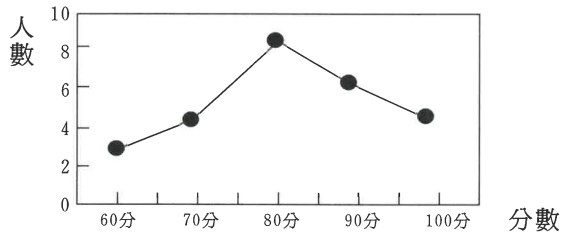


圖19

D-3-5能將有序資料整理成折線圖，並抽取折線圖中有意義的資訊加以解讀。

例、1993年至1996年4~18歲女學童的生長折線圖(衛生署，民82-85)
(請參見圖20)

問：從此圖中你有什麼看法？

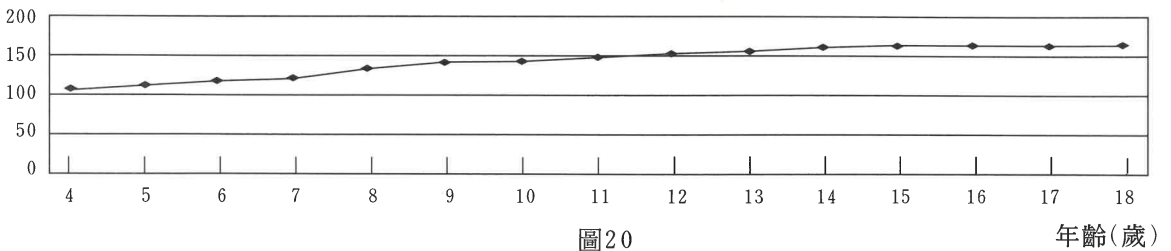


圖20

D-3-6能解讀各式各樣的折線圖。

說明：解讀較複雜的折線圖。

例(1)、女性各年齡層平均身高及體重在八十二年與85年的兩次調查結果比較(衛生署，民82-85)(請參見圖21 ~ 圖22)。

問：從此圖中你看到什麼？根據此折線圖所提供的資訊你有什麼想法？

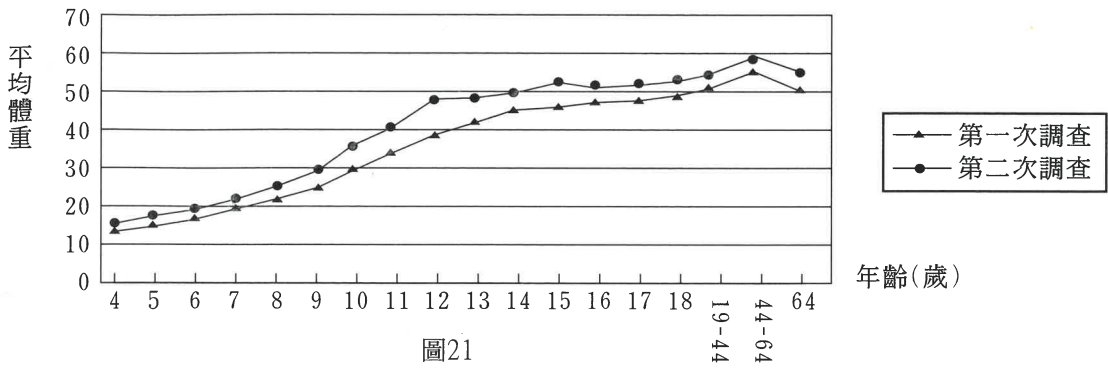


圖21

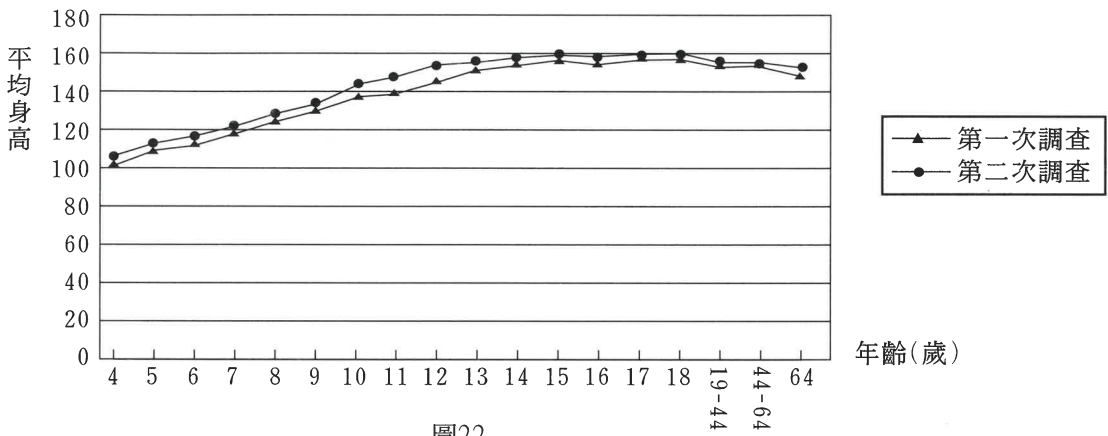


圖22

例(2)、與累積次數有關的折線圖。(請參見圖23)

分數	50分以下	50分-60分	60分-70分	70分-80分	80分-90分
人數	10人	5人	5人	10人	4人
累積人數	10人	15人	20人	30人	34人

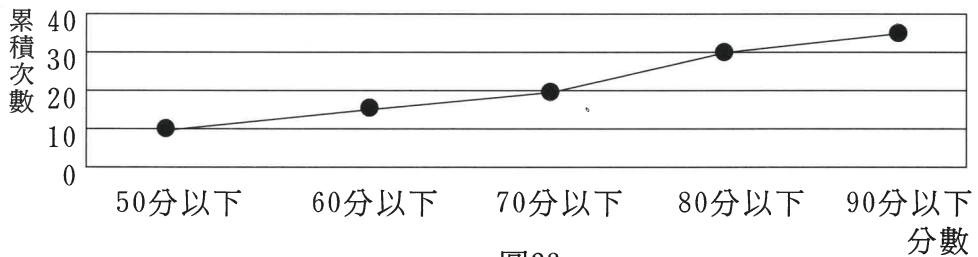


圖23

D-3-7能利用比值和百分率的概念，報讀相關的統計圖表。

例、折線圖：台灣學生近視罹患率(康健雜誌88.2)(請參見圖24～圖25)。

問：你從這個圖中可以看出什麼？有什麼想法？

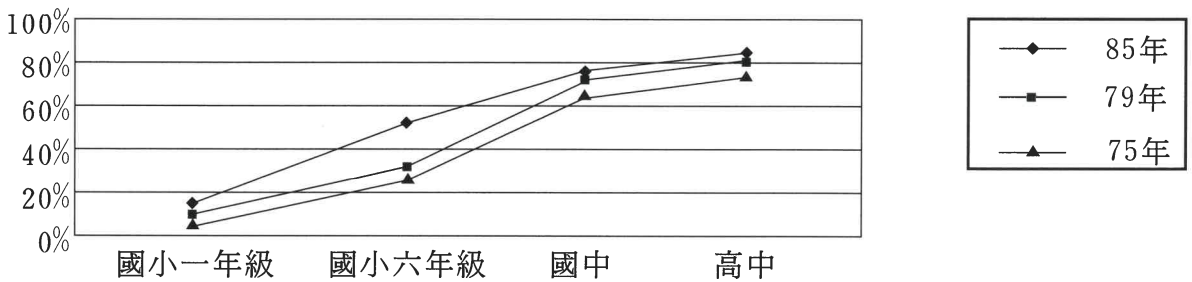


圖24

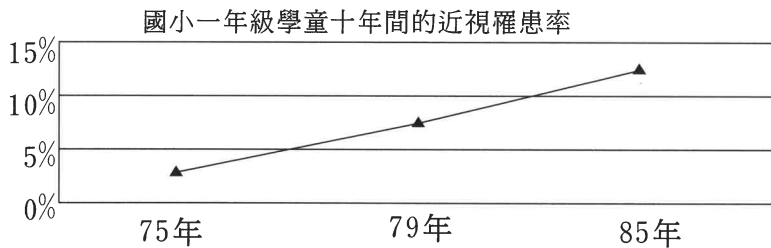


圖25

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、折線圖(請參見圖26)

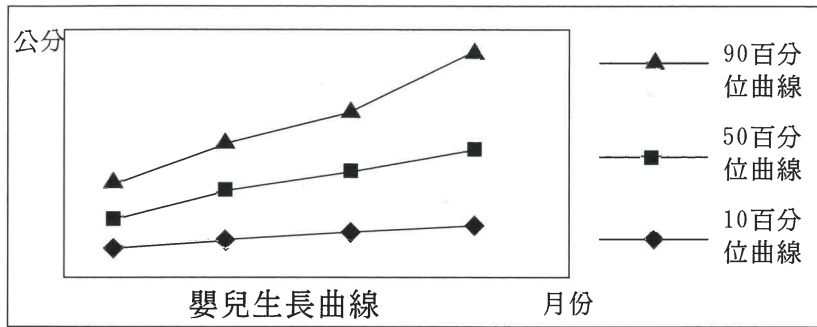


圖26

例(2)、1986年至1988年台灣地區女性體重的百分位折線圖(中華民國營養學會雜誌, 1991, p.74)(請參見圖27)。

問：根據此圖所提供的資訊你看到什麼？有什麼想法？從此圖中可以看出女性年齡大約在19歲左右的時期，體重有下降或是停止的趨勢，這可能是什麼原因造成的呢？又50歲之後體重也有明顯下降的趨勢，這又可能是什麼原因造成的呢？一位15歲體重40公斤的女性，她是屬於15歲女性中的哪一個百分等級？對18歲的女性而言10百分位數是多少？

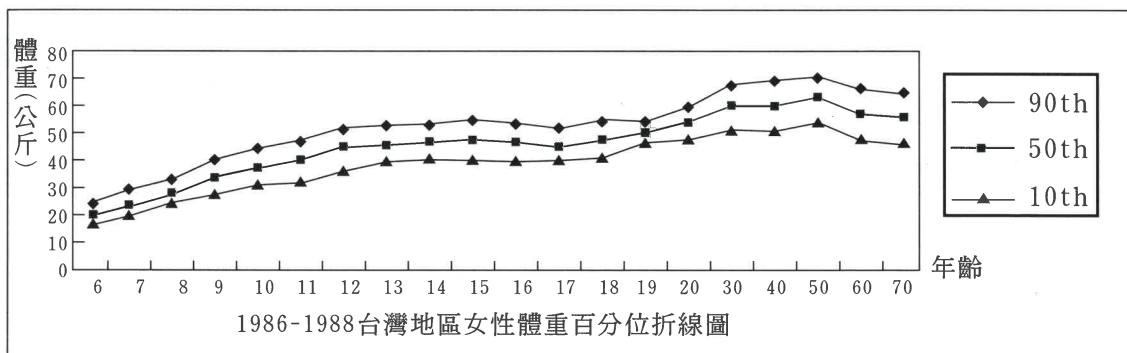


圖27

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(四)、統計量

與統計量有關的能力指標有六條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-3-1：能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。D-3-2：能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。D-4-1：能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-3-1能利用統計量，例如：平均數、中位數等，來了解資料集中的位置。

說明1：此乃認識平均數(D-3-1)的前置活動。可安排於第二階段進行本活動例(1)、計算全班小朋友的平均身高。

例(2)、計算他班小朋友的平均身高，與本班小朋友的平均身高作比較，並討論其意義。

說明2：強調統計量意義的了解(重觀念)，而非統計量的計算。

例(1)、中央健保局公佈國人就醫次數調查，國人平均每年門診次數達15次，去年有人一天看病達3次，有人甚至一年就醫次數達1043次...(聯合報88.2)。

問①：小朋友根據自己的經驗想想看，你去年看病大約幾次，健保局公佈的看病平均數為每年15次，和你的經驗相符嗎？

問②：說說看，根據自己的經驗，你去年看病大約幾次，統計全班的次數並算出平均數，班上平均數和健保局公佈的平均數有差異嗎？差多少？你有什麼看法？

例(2)、根據警政署刑事局統計87年的犯罪統計，去年平均每小時就發生11.8件竊盜案件...(中國時報88.2)。

問：由上面的敘述「平均每小時發生11.8件竊盜案件」你有什麼想法？和你的經驗相似嗎？如果不相似，可能是什麼原因造成的？

D-3-2能嘗試使用電腦軟體處理大筆資料的統計量計算，並加以應用。

說明：當學生已獲得計算小筆資料的平均數與中位數的概念後，再藉由電腦算出大量的平均數與中位數，方便直接解讀，以感受平均數與中位數的功用及意義。取材須符合學生經驗，儘量以學生有興趣的主題進行教學活動。

D-4-1能利用統計量，例如：百分位數，來了解資料散佈的情形。

說明 2：教學重點在於讓學生了解百分等級與百分位數的概念，不需涉及公式及計算。教師可利用較理想化的資料說明常見的百分等級和百分位數，例如：某測驗中得X分的百分等級為90，則90百分位數就是X分；得Y分的百分等級為50，則50百分位數就是Y分；得Z分的百分等級為10，則10百分位數就是Z分。

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、折線圖(請參見圖26)

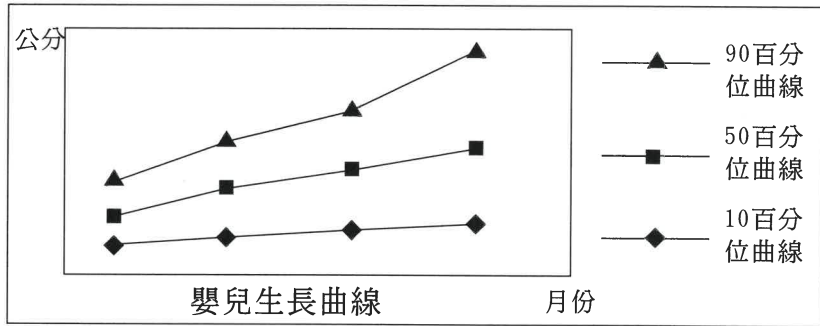


圖26

例(2)、1986年至1988年台灣地區女性體重的百分位折線圖(中華民國營養學會雜誌, 1991, p.74)(請參見圖27)。

問：根據此圖所提供的資訊你看到什麼？有什麼想法？從此圖中可以看出女性年齡大約在19歲左右的時期，體重有下降或是停止的趨勢，這可能是什麼原因造成的呢？又50歲之後體重也有明顯下降的趨勢，這又可能是什麼原因造成的呢？一位15歲體重40公斤的女性，她是屬於15歲女性中的哪一個百分等級？對18歲的女性而言10百分位數是多少？

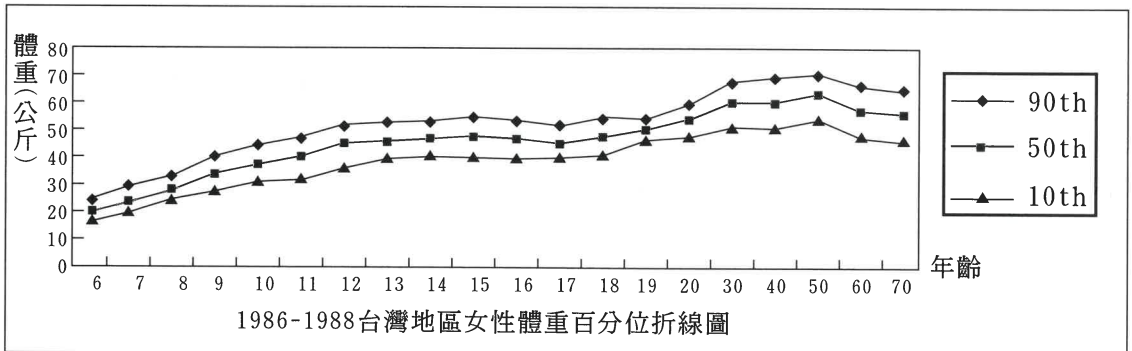


圖27

例(3)、圓形圖：「國中、小學生飲水狀況調查」(環保署88.7)(請參見圖28~圖29)。

問：說說看，從圓形圖中，我們能看出國中生在學校的飲水習慣如何？小學生在學校的飲水習慣如何？

問：國中生飲水的習慣，哪一種類別的人最多？哪一種類別次之？哪一種類別最少？你怎麼知道？再看看國小生飲水的習慣，你看到了什麼？

問：學生主要以學校供應飲水為喝水習慣的情況從國小生到國中生有什麼改變？主要從家中帶水的情況從國小生到國中生有什麼改變？說說看國中生與小學生的飲水習慣有什麼差異？...(讓學生比較兩個圖形有什麼不同，並說出自己的想法)

問：你認為可能有哪些原因使得學生飲水的習慣改變？

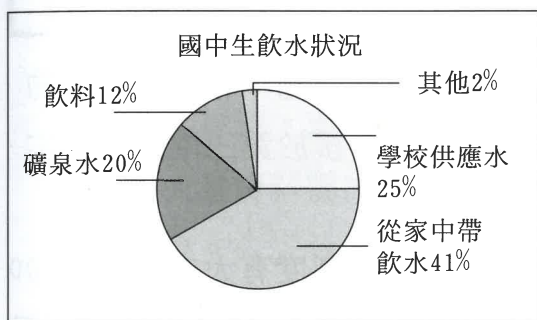


圖28

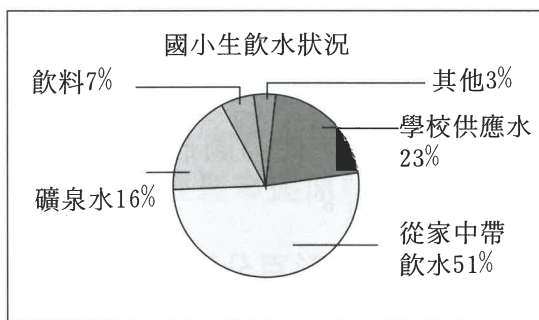


圖29

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

(五)、圓形百分圖

與圓形百分圖有關的能力指標有四條分別是「D-1-1：能將資料做分類與整理，並說明其理由。D-4-2：能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。D-4-5：能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。D-4-6：自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。」

D-1-1能將資料做分類與整理，並說明其理由。

在統計能力指標五個脈絡中此一指標為所有脈絡的開始，其說明見前述「(一)、報讀表格」(P.19)。

D-4-2能將資料整理成圓形百分圖，並抽取圓形百分圖中有意義的資訊，加以解讀。

說明1：在提供一百等份刻度的圓上製作圓形圖，並從該圖中報讀其代表的意義。此乃圓形圖(D-4-2)的前置活動。可安排於第三階段進行本活動。

例、學生作圓形百分圖時，需提供類似直尺上的刻度(刻度有大中小，共100個小刻度)，讓學生依照圓上的刻度作圖。作圓形百分圖的資料必須是理想化的資料(例如：整百的資料)。(請參見圖30)

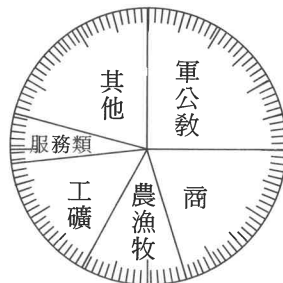


圖30(資料來源為國小數學實驗教材十一冊，民86。)

說明 2：學生能夠將資料整理成百分率或分數後，利用等分圓心角的概念來製作圓形圖。

例、某家庭支出(請參見圖31)。

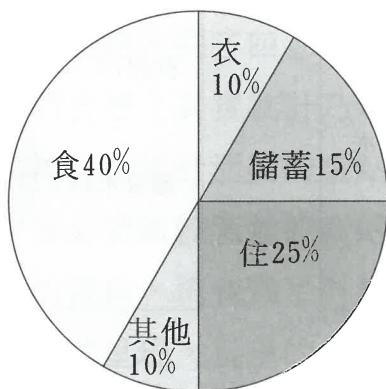


圖31

D-4-5能解讀現成資料之折線圖、圓形百分圖、及與百分位數有關的統計圖表。

說明：解讀真實資料的折線圖、圓形圖，主要是強調與生活真實情境的連結。現成折線圖、圓形圖包括在報紙或雜誌中所見或利用電腦繪製而成的折線圖、圓形圖等等，此目的在於著重學生直接對於折線圖、圓形圖的解讀，而非著重將資料轉換成折線圖、圓形圖，且讓學生省去繪製大量資料圖表的時間。解讀統計圖表在於輕鬆掌握原始資料的整體印象。

例(1)、圓形圖：「國中、小學生飲水狀況調查」(環保署88.7)(請參見圖28~圖29)。

問：說說看，從圓形圖中，我們能看出國中生在學校的飲水習慣如何？小學生在學校的飲水習慣如何？

問：國中生飲水的習慣，哪一種類別的人最多？哪一種類別次之？哪一種類別最少？你怎麼知道？再看看國小生飲水的習慣，你看到了什麼？

問：學生主要以學校供應飲水為喝水習慣的情況從國小生到國中生有什麼改變？主要從家中帶水的情況從國小生到國中生有什麼改變？說說看國中生與小學生的飲水習慣有什麼差異？...(讓學生比較兩個圖形有什麼不同，並說出自己的想法)

問：你認為可能有哪些原因使得學生飲水的習慣改變？

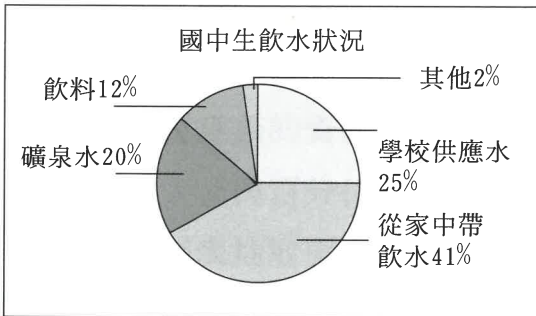


圖28

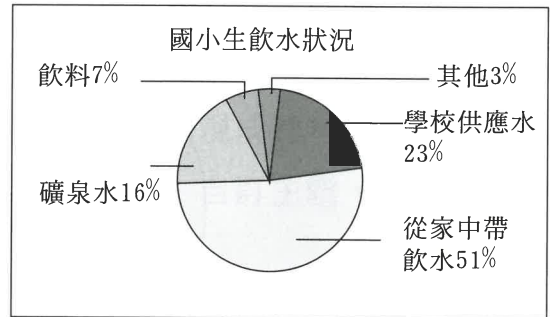


圖29

D-4-6能自訂主題，蒐集資料，利用統計圖表抽取與主題有關的資訊。

說明：就自己有興趣的事件自訂題目、蒐集資料、能夠解讀等等，皆為強調將所學運用出來，且能與生活結合。本學習活動不一定要在此階段才能進行，在前面二、三階段教師都可以配合學生的統計能力來進行此活動。可仿前面提供的統計示例，鼓勵學生自行選擇有興趣的主題進行活動。

第三章 八十二年版國小統計教材分析

統計是爲了處理與分析龐雜資料才應運而生，其主要的發展遲至十九世紀末、二十世紀初才真正開始，到了四〇年代才逐漸成熟。那麼統計學又是什麼？統計又能幫助我們什麼？其實統計乃是用來了解已存在的現象，包含各種社會現象或自然現象。而統計活動的重點首先是針對欲探討的問題來蒐集資料，資料蒐集完成後必須將較龐雜的原始資料經過適當的分類與整理，再進一步轉換成更精簡的資料，再者爲了對整理過的資料有進一步地了解，還需將資料以有意義的方式呈現，呈現的過程中必須考慮到資料的特性與解釋的方便，最後對已整理過的資料進行分析與解釋以回答問題。因此，統計教材的內涵應包含了形成問題、資料蒐集、整理、呈現，以及分析、解釋資料等等。

本章針對八十二年版國小統計教材做分析，主要是因爲八十二年版的統計教材已有具體的教學案例可供反省參考。而八十二年數學課程標準中統計圖表領域目標需要獲得的概念、知識、思考和技能有：1.能獲得蒐集資料，並加以分類、計數、整理的的能力。2.能認識長條圖、折線圖、百分圖等簡易統計圖表。3.能獲得繪製及報讀解釋簡易統計圖表的能力。4.能了解平均數、衆數、百分數的意義。進一步的教材綱要可參考表5。

表5：國小八十二年版數學課程標準之統計圖表教材綱要

年 級	教 材 綱 要
一年級	• 記錄活動的結果 • 簡化紀錄 • 讀簡易的圖表(註)
二年級	• 將資料整理成紀錄表 • 把紀錄表整理成統計圖表 • 讀統計圖表
三年級	• 用畫記(如：正、冊)將資料整理成統計圖表 • 畫長條圖 • 讀長條圖
四年級	• 讀折線圖 • 畫折線圖 • 讀時刻表與節目表
五年級	• 在生活情境中，了解平均數和衆數的意義 • 求平均數和加權平均數
六年級	• 讀圓形圖、長條百分圖 • 畫圓形圖、長條百分圖

(註)：簡易的圖表在一年級時，不要求規格化的型式，而是經由課堂活動中所形成的圖表。

第一節 數學結構

統計活動的第一步即是統計對象的確定，而統計對象的整理即是母群體又稱群體，為了解群體內的資料關係，必須掌握群體內的資料結構，例如透過分類，可了解資料的屬性關係；透過運算，了解資料的分佈情形，故群體的掌握說明事實存在的現象，資料結構的掌握則說明了現象的本質與意義。

至於統計學的範圍則包含描述統計、推論統計和實驗設計三類。描述統計即是使用測量、畫記、計算、分析與描述等方法，將一群資料加以整理、摘要和濃縮，使人容易了解其中所含的意義，和其中所傳遞的訊息；推論統計則往往由於群體龐雜，而以部分群體內容(又稱樣本)，來推測原群體的性質；至於實驗設計則在於考驗實驗假設中，自變數與因變數的關係。國小數學課程內統計的內容僅限於描述統計的範疇，而其教材要項又可分為統計圖表與統計量。

一、統計圖表

圖表乃一種表徵，是將具體實物透過圖像或符號等，搭起傳遞者與接收者溝通的橋樑。而表徵活動是將人類心智活動中所知覺到的實體，透過圖像辨認、語言或記憶等方式，烙印在內心的歷程。

實物的圖像或描述是心理上真實存在的實體，並可直接經驗或觀察得到的事件，稱為外在表徵，如語言、圖像、符號等。烙印過程則是內在的心智結構，無法直接觀察得到的，必須透過語言或行為間接推測而得，故稱為內在表徵，如心象。圖表從外在表徵觀之，是一連串簡化與標準化的過程，透過學習與模仿來形成新的認知；從內在表徵觀之，則有如一個黑盒子，需有完備的概念架構，或方法論上的工具才能一探究竟。

統計圖表是利用具體的外在表徵如圖形、表格等，將事實存在現象的內涵，有系統、有規則的陳述，俾便讀者取其中所含的訊息，進而判斷資料內的關係。所以一般提到統計圖表，已非只是單純的圖像或表格，而是格式化後的產物，如統計表、長條圖、直方圖、折線圖、圓形圖、堆疊圖或長條百分圖等。然而，欲將資料加以整理與分析，進而形成標準化的溝通工具，除

了對於數概念及數量關係需能有效掌握外，更需能了解不同領域如數、量、形之間的聯結，所以在學習上學童必要具備較高的成熟度，因此，有關資料整理與分析的教材，須至國小中年級以上才逐步引進，在低年級階段則引導透過資料的分類、記錄、整理到製作統計圖表，再透過班級討論達到格式化表徵方式的共識。在此，特別針對統計圖進一步討論。

統計圖教學時需注意讀圖、填圖與作圖的了解層次，由於統計圖為一種圖像表徵，透過視覺即能對圖形所表示的現象獲得深刻而明確的概念，且能從圖上比較各項目間的相互關係，故較易理解；填圖則需較高層次的理解，由於圖上只提供部分訊息，如：圖的標題、欄名等，填圖者必須先分析原始資料的屬性再組織與呈現；至於作圖為最高層次，從全圖的結構及內容的分類，到最後全部資料的呈現均在設計之列；八十二年國編版第四、五冊均已提供長條圖讀圖、填圖的經驗，第七冊第五單元為折線圖的首次引入，先從引起作圖的動機開始，到觀察作圖過程，最後形成作圖的能力。

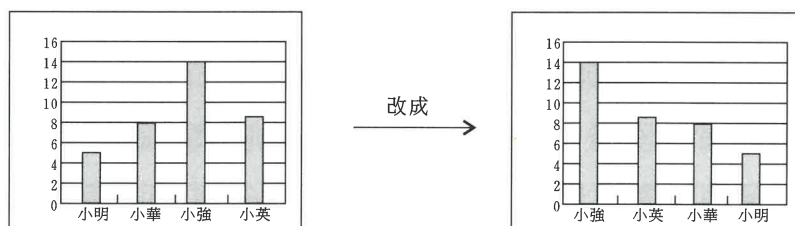
(一)、長條圖與折線圖

長條圖的最大特色是其變數間沒有次序關係，長條的粗細、方向等亦非統計量的關鍵因素，很容易透過圖像清楚看出資料的大小關係，即使改變其長條的次序、粗細或方向，也不改變其本質；然而，折線圖則不然，其關鍵在於描述統計量間時間或次序關係，若改變其順序，則往往失去了原來的本意。故一般說來，折線圖乃考察數量的變化情形，並用以預測，其橫軸往往是依時間或分數的先後次序排列的，若順序一改變，其折線型態亦將隨之改變；而縱軸上的刻度亦是依量的大小做出比例尺度，即每個尺度間是相同的級距，如此才能讀出兩個數量間的正確關係；至於折線圖的趨向可以推斷或預測數量間的變化。

(二)、直方圖與長條圖的差異

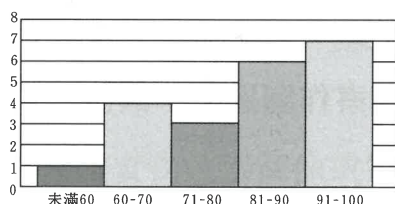
統計圖表是將一群資料分析、整理、歸納後形成格式化的產物，俾便溝通。然而由於資料的屬性不同，資料呈現方式亦有所不同，若資料項目屬於類別變項，即項目為獨立性，或項目間沒有顯著的關聯性、次序性，則往往

採用長條圖；如第五冊課本第97頁的圖，分別記錄四位小朋友投球的結果，其不會因更換變數位置而影響長條圖的意義，如：



雖然小明、小華、小英、小強位置更換，但所代表意義不會改變。

當資料項目為次序變數或連續變數時，則由於變數間有連續關係，故不能任意更換位置，則採用直方圖，如：



表示某班數學成績分布圖，其中不及格者有1人，60分至70分有4人，71分至80分有 3人，以此類推。而橫軸上的分數有連續或次序關係，故必須依序排列，不能任意更動變數位置。

總之，統計圖的選擇，可依資料的不同屬性，採取不同的表徵方式；然而，長條圖可適用於較多類型資料，且可透過視覺，進行量的比較，故可讀性較高，亦較普遍使用，故先介紹長條圖。

(三)、百分圖

我們無法也不必要求學生對圓周或長條的邊取100等分，所以這一定是事先印好的。因此教學時，強調這是100等分的刻度，學生已經在鐘面和重量刻度盤時有過經驗。

1. 圓形百分圖

使用扇形分割成一百等分來呈現各分量，從圓心角，圓弧長或面積來看

都是對的。

一般沒有規定各分量要如何安排於圓內，但可能有美觀、或引起注意、或便於讀取或比較的考量。

即使在圖形上已可看出各分量所占比例，但是為求準確和方便，一般仍需列出百分數。

2. 長條百分圖

圓形百分圖不需規定從何處開始，但長條百分圖則有必要規定由一端開始，以免其中一分量被迫分裂兩端。

(四)、統計圖製作的步驟及原則

統計圖的製作有一定步驟，即

1. 先規劃圖的範圍與結構，如：全圖的邊界、圖身的範圍等。
2. 規劃全圖的內容，如：標題、尺度(若原有數據的數字位數很多，可彈性調整單位量)等。
3. 決定橫、縱軸尺度點及指導線(即預先用淡色線或虛線標示數量的等距平行線)。
4. 畫出座標點及圖示線，而其設計原則即應具備正確性、合理性、簡明性、適切性及美觀性。

(五)、省略符號的運用

由於資料種類的日益龐雜，資料數量的逐步擴充，如何適當的將資料分組、歸類、簡化或省略無意義資訊等均成為統計活動中重要的一環。「知道省略符號的意義」及「何時使用省略符號以符合統計圖的條件」是八十二年國編版第七冊第五單元活動 2 的目標，如：橫、縱軸尺度應從零開始，且每一尺度的級距應相同等。

二、統計量

(一)、眾數與平均數

代表一組資料中心的數值常被人拿來做為比較兩個母群體的方便的工具。例如六年甲班的平均體重為45.7公斤，而五年甲班的平均體重為41.8公斤

。衆數也有類似的作用。

將觀測值加以分組後，較有衆數的意義。但是在國小不教直方圖，因此也不做分組，所以八十二年國編版第九冊第八單元進行衆數與平均數的活動時，只好在蛀牙數，家庭總人口數上來命題了。

具有最大相對次數的觀測值，定義為該組資料的衆數，有時衆數也當做中間值使用，在一組資料中可能有一個以上的衆數。當資料中的觀測值為一連續分布的量，如重量、時間、體積、長度等，或分散在有限但衆多的值中，如考試的分數從0分至100分，則有必要加以分組，此時必須選取適當的組距。有最大相對次數的組中點，稱為衆數。假若相鄰兩組或三組，其相對次數之差異不大，則可依線性加權方式，調整其衆數值。

n 個觀測值 a_1, a_2, \dots, a_n 的平均數，為此 n 數之和除以 n 之值。

衆數和平均數皆為所有觀測值構成的集合的代表值，它們皆可以代表一組資料某種趨中的數值，另一種也具有這種代表性的統計量為中位數，但在八十二年版中沒有列入這項教學。

(二)、加權平均數

八十二年國編版從二年級開始的統計教材，即強調統計教學將注重母群體的描述以及不同母群體的比較。因此，加權平均也要從母群體的描述與比較來探討。

在五年級上學期的平均，其意義為：兩母群體欲做某種比較時，適合以平均為其代表，並產生比較的意義。當時使用的是以不同飼料餵雞群，觀察一組18天，另一組20天的每日生蛋數。或以飲水加氟，觀察兩校學生，每人一年後蛀牙增加情形，而且把衆數和平均數放在一起做。

而當一個母群體有一個方便或自然的分組，例如全校學生分成男生、女生或分成一年級至六年級，而且所給資料已經是男生的平均、女生的平均或各年級的平均，但各組中成員的個數不同，在此即人數的不同，如何根據各組的平均及各組成員數，算出整個母群體的平均呢？

將各組平均乘以各組成員數，即得總和，將各組成員數相加即得母群體

成員數，兩者再相除，即得總平均，或母群體的平均。

現設某母群為男生4人，女生3人，其身高為 a_1, a_2, a_3, a_4 及 b_1, b_2, b_3 。則男生平均身高為 $m_a = (a_1 + a_2 + a_3 + a_4) \div 4$ 、女生平均身高為 $m_b = (b_1 + b_2 + b_3) \div 3$ 。欲由 m_a 和 m_b 求總平均 m ，求法為：

$$m = \frac{m_a \times 4 + m_b \times 3}{4 + 3} = \frac{m_a \times 4 + m_b \times 3}{7}$$

像大學聯考加重計分或學生學期總平均，對不同科目的總分給予不同的倍數，然後再除以倍數的和，其公式和 $(m_a \times 4 + m_b \times 3) \div (4 + 3)$ 的方法相同，一般人皆將此種方法稱為加權平均。

製售茶葉、咖啡、威士忌酒或香水的大公司，每年的銷售量很大，但各產地產量、品質、價格不一，且常有變動，公司為了維持一個可信賴的品質及售價，一定要加以混合，一定時間後會混合一批，並以混合時的比例來計算平均單位成本（至於混合比例的決定則以特定品嚐人員的感覺來訂定，務求口感品質均一），此種平均單位成本的計算，亦是屬於加權平均。

（三）、百分數

百分數是一種特殊的比值（用分數的形式來表示兩個並置的量），其分母固定為100。比有三種問題情境：一為交換問題，一為組成成分問題，一為部分全體問題。在百分數中以部分全體的狀況為主。在許多原為組成成分的表示中，常以百分數為之。例如某校男女生之比為3：2，也可以改為某校男女生各占60%和40%。尤其如果成分為三種以上，使用百分數較方便，既可以看到各成分之間的比，又可以看到單一成分占全體之比，例如商品包裝果汁的成分標示。

由於學生不容易熟悉新的符號系統，如百分數，尤其是當百分數原來就是二位小數，例 $95\% = 0.95$ 。因此我們利用部分全體關係導入百分數時，借用單位分數即1%的內容物為單一個物、多個個物及可改變的多個個物來依次進行，因為我們同時也觀察到成人在運用百分數進行推理時，也喜歡假定每100人中...，每100公克當中...。另外我們發現在報紙、電台中，使用 X個

百分點代替百分之X的案例愈來愈多，所以我們也介紹這種讀法。

由於學生尚無將分數化爲小數並且四捨五入的能力，所以所有題目的數據仍然必須局限在總量和各分量的比很容易化成總量是 100 的完全相等的比

。

第二節 認知結構

一、統計的內涵

(一)、統計活動是一整合性活動

統計學的目的是將一群資料整理、記錄、分析後呈現出來，以傳遞事實存在的現象，故與數概念或表徵活動的經驗有更密切的關係，因而，統計課程是在有豐富的數量活動之後，才逐步呈現。

(二)、統計教材設計為一連串的反覆性教學活動

統計活動的過程包含蒐集資料、組織資料、呈現資料與解釋資料，故不同年齡層，可以提供不同的材料，讓學童有機會經驗完整的資料處理過程，而能有效掌握統計活動的內涵。如八十二年國編版第四冊第九單元——「袋子裡有什麼」，即先提供三種物件，總數量只在五或六件所構成的群體，使學童在比較單純的環境下，可以思考將觀察物表徵出來的解題策略，再透過討論，將群體內資料的結構進行分析，如知道鉛筆有二枝，剪刀一把、膠水二瓶，所以剪刀最少，鉛筆和膠水一樣多，然後再逐步將群體資料內容複雜化後，重複經驗統計活動的四個步驟。

第五冊第十二單元「長條圖」則提供從讀圖、填圖到自行決定組距的作圖經驗。此單元更進而察覺到原始資料與統計圖表間的關係性與適切性。折線圖更可把兩個統計量的變化情形及其特徵呈現出來，並透過折線圖的讀圖與作圖活動，以掌握自變項與應變項的關係及獲得預測未來的經驗。

二、統計的四個步驟

統計圖表是統計專家們將統計資料設計成較精緻化、理想化，甚至抽象化的結果。由於圖表的確是很有用的工具，能給人一目了然的感覺，所以在統計教學上，老師往往直接指導學童模仿，從具體物的點數到填入數字統計表；從圖卡的排序或堆積，到抽象統計圖的製作；從讀取統計圖與統計表，到兩者之間的轉換與對應等，均需透過一步步的指導，來達成從具象到抽象的聯結。然而，若實際檢測學童所真正學到的統計圖表知識，那麼還是建立在被動的填圖或填值上，因為當面臨一群繁雜而不規則，需自行分析、統整

的資料時，學童往往不知從何處手。根據建構主義的基本論點，知識並非被動習得的，而是個體主動建構的；也就是說知識的習得是當學童面臨情境時，在組織經驗與調適新環境的過程中逐步建構來的，所以教師扮演的角色，並非是直接的指導者、解答者，而是提出不同的情境的布題者，讓學童能在解題的過程中形成概念，因此探討統計的認知結構，可以從四方面著手：


(一)、蒐集資料

前面提及統計是對群體資料的再組織，而學童在進行資料的蒐集、整理與分析前，需先感覺其所分析的資料有意義，所以教師應先提供學童所熟悉的情境作為資料蒐集的範圍，如全班同學各月分出生的人數，或全班男女生戴眼鏡的人數等，至於如何感覺群體的存在，則可透過視覺的觀察、群體的調查或直接測量等方式來進行。八十二年國編版第四冊第九單元就是期望透過直接觀察後，經由描述、溝通、檢驗及確認等過程，讓學童經驗群體的範圍及經驗部分與整體的內在關係，而群體的蒐集可以從小群體到大群體，從單純群體到複雜群體。

(二)、整理與分析資料

直接透過觀察、調查、實驗或記錄而得的資料，稱為原始資料，此種資料只能代表事實存在的現象，往往不易描述且缺乏效率，所以應將原始資料加以分類、歸納、整理或重組，以形成更經濟且有效的資訊。八十二年版第四冊第九單元活動2就是透過情境的設計，產生分類與記錄的需求；而活動3則根據記錄的結果，來複製出同樣的群體。

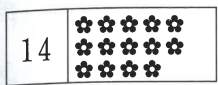
(三)、表徵資料

資料的表徵方式是一種溝通的工具，其呈現方式的適切與否，直接關係到訊息是否暢通，同時呈現的型態，又會因學習的認知差異而有顯著的不同，所以心理學家細心研究學習者的認知發展過程，提出了認知發展層次；社會學家不斷分析探討如何能將知識做有效的傳播，這種理論均影響了課程的設計。在一年級提供具體物件的經驗後（如實際拿出花片，透過數數活動而掌握數量）；接著提供象形圖，（如透過造形圖片  | 4 與表徵圖



像

○ ○ ○ ○ 4




 的數數活動，掌握數量)；進而讓學童經驗到圖像資料的整理與堆積，俾便更有效掌握數量，例如：




或

		
3	4	5

並獲得統計圖表(和長條圖等)的前置經驗；又為便於溝通，將資料簡化成表格如：

	○ ○ ○
	○ ○ ○ ○
	○ ○ ○ ○ ○

或長條圖如：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									
									
									

再逐步發展成雙維表格裡其他統計圖表。整體而言，統計的表徵可大致分為兩種：統計圖表及統計量，其討論可參考第一節數學結構。

(四)、解釋資料

群體被掌握或確認後，其所代表的訊息即透過資料的分析，予以適當傳遞；即群體的內容物，在透過數數、分類、比較、找出資料類型或計算等方式後，可以讓人了解資料的分布情形。第四冊第九單元就是透過較大數量的群體比較，使學童產生資料分類的需求，再與統計圖表相聯結，以達到迅速傳遞訊息的目的。在此，本單元對統計的內涵是從較廣義的角度來解釋，除了資料的計算與圖表的製作外，更強調資料的蒐集、分析、描述與解釋。在蒐集、分析與解釋的過程中，資料的記錄、整理、製表等自然應運而生，再透過溝通與指導，知道一般圖表的格式，俾便達到傳遞訊息的目的。因此該單元共計五個活動，希望透過不同情境與模式的設計，能了解統計教學的內

涵，就是對群體、群體資料結構與統計圖表的掌握。

1. 群體的掌握

從蒐集資料、整理與分析資料、表徵資料到解釋資料，首要概念是對群體的掌握；我們可以經由觀察、描述、複製與記錄等活動以確定群體，也就是說透過群體的說、讀、聽、寫、做以掌握群體。但因物件的複雜性會造成描述不易，物件放置的位置也會影響複製的方式，所以八十二年國編版第四冊第九單元活動1先提供 5至6個物件，將物件放在袋子裡，一方面透過遊戲以引起學童興趣，二方面凸顯群體的掌握不在放置的位置，而在於對全部物件的掌握。由於群體物件單純，描述方式可能是一對一對應的方式，如隨著教師呈現物件的次序逐一說出有一把剪刀、一瓶膠水、一枝鉛筆等，亦可能知覺到將相同屬性物件合併，可簡化描述的過程，如鉛筆二枝、膠水二瓶、剪刀一把，然後再逐步增加群體的複雜性，如物件數量的增加；從原來 6個物件增加到20甚至50個物件；或物件屬性的改變，如從辨識同大小、同顏色但不同形狀的單變因圖卡，到同大小但不同顏色與形狀的雙變因圖卡，甚至到不同大小、顏色與形狀的三變因圖卡，以檢驗學童對群體的掌握。

除此之外，群體的掌握也因資料蒐集方式的不同，致檢驗方式有所不同。如猜拳遊戲以比較出誰輸誰贏，此時群體並非已事實存在，而是透過活動的進行而逐步形成，所以紀錄的需求應運而生，並可透過紀錄以檢驗群體。

2. 資料結構的掌握

由於群體的掌握只說明了事實存在的現象，不易傳遞群體的關係，比如知道袋子裡的東西，能將群體物件描述窮盡，卻不一定觀察得到物件分配的情形，而說出哪些物件最多，哪些物件最少。所以八十二年版第四冊第九單元活動 2就是透過記錄描述群體並透過看紀錄而複製群體，以檢驗紀錄與複製群體的正確性，同時知覺到群體分布情形，如共有15個花片，其中綠花片最少，白花片最多，白花片比藍花片多 2個等等。然而因為學童的學習背景與成熟度不同，無法掌握進一步的分配比例關係，所以只能在舊有經驗下，培養其觀察、比較、分析、整理的能力與習慣，並察覺到經由分類和歸納後

群體所傳遞的訊息。

3. 傳遞資料結構的媒介物——統計圖表的掌握

群體與群體的分布情形，雖然可透過口頭描述與紀錄以達到傳遞訊息的目的，但往往因時空的限制與學童成熟度的影響，需另外透過溝通的過程以簡化紀錄，形成對統計圖表的共識。八十二年版第四冊第九單元活動 3 就是根據學童不同的記錄方式，經驗到記錄的目的在於傳遞訊息，使接受訊息者能迅速了解，如數黃花片時念到1時寫1，念到2時將1劃掉再寫上2，(即1-2)....，紅花片1- 2- 3- 4-，白花片1- 2- 3- 4- 5- 等的記錄方式，無法較有效地傳遞訊息，所以無法成為溝通的工具。又如：

{ ○○○
○○○○ }

的表徵方式，則可能因接受訊息者的成熟度而誤會訊息的內容，亦即忽略物件的大小因素，而以為排得比較長的即比較多。所以這個活動的目的在於透過討論、分析及比較以建立便於溝通的傳遞訊息模式，並能經驗統計圖表設計與製作過程，而非只在預定的表格內填數值。

第四冊第九單元的活動4、5則是透過已溝通的統計表格式引進讀表、填表的活動，此時表格的讀取物均仍只在單向度的考量上，如：

三角形	正方形
8	9

並未提供雙向度的表格，如：

	小華	小明
第一次	4	7
第二次	8	9

因惟有充分掌握單向度表格後，才能進行雙向度表格的讀取，所以若因資料的分類而形成雙向度的考量時，亦應先從單向度表格著手，如：

白色三角形	紅色三角形	白色正方形	紅色正方形
3	5	1	4

再視學童成熟度而定，才能發展成

	三角形	正方形
白色	5	4
紅色	3	1

透過單向度圖表的豐富經驗，才易形成雙向度圖表的概念。

三、分類活動

一般分類活動，指的是由操作者自由分類的活動；此時的分類活動，會因資料的呈現方式、資料的種類與數量、操作者的成熟度不同等因素的影響而有顯著的差異；資料的呈現方式可分為兩類：一次完全呈現的資料以及依時間序列逐步呈現的資料。

(一)、資料為一次完全呈現

若資料為一次完全呈現，操作者可透過視覺直接觀察得到，故分類的方式因操作者的成熟度而有所不同，如有一包含大小圓各二個，大小正方形各二個的群體，此階段的學童多數均透過視覺，將其視為單向度分類，如將其分成二類，一類為圓形有四個，一類為正方形亦有四個；此種分類方式雖屬正確，但不易將二大圓、二小圓表達清楚；亦有部分學童將其分成獨立的四類，每類二個，如此能明確看到不同形狀與大小圖卡的數量關係，但不易看到集合的包含關係，故隨著成熟度的不同，則可先根據形狀變因分成二類，再根據大小變因分成二類，而形成雙向度分類關係，能看到單一變項的數量，又能兼顧集合的包含關係。

(二)、資料依時間序列逐步呈現

若資料是依時間序列才逐步形成，則分類方式亦將有所不同；若分類屬性單純，則透過記錄即可達到資料分析的目的，如猜拳遊戲，因其分類方式只有三種，即輸、贏或平手，故只要約定猜拳總次，及以哪一方為基準，即

可進行歸類與計數活動，而達到統計分析的結果。當分類屬性不明確時，則必須先根據時間順序，蒐集妥當的相關資料後，再進行分類活動。

分類活動是資料處理過程中重要的一環，由於數量的增多或類別的複雜，不做有系統的處理，即無法傳遞資料的內涵。從分類的動機而言，分類活動可分為指定分類與自由分類；指定分類屬於較狹義的分類活動，它並不是指辨識活動，而是指給定範圍的分類活動。如老師指名學童從一堆給定圖卡中拿出正方形，以檢驗學童是否認識正方形，此即為辨識活動。若老師指名學童從一堆給定圖卡中進行形狀的分類活動，則學童會排除其他屬性，如顏色、大小等，而根據其對形狀的認知，進行形狀的分類，此稱為指定分類；雖然為指定分類，亦會因學童個別差異，在分類上有所不同；若圖卡中有正方形二張，長方形二張，三角形三張，圓形四張，平行四邊形三張，梯形一張，學童可能有的分成六類，有的分成五類，亦有的分成三類，如有的學童是認識四邊形的各種特例，故能分別列為一類，形成六類，有的學童是只認識長方形與正方形，至於梯形與平行四邊形因尚未學過故將其視為同一類的四邊形，故形成五類，但也有的是了解無論長方形、正方形、梯形、平行四邊形均為四邊形，故將圖卡分成三類，即四邊形八張，三角形三張，圓形四張，學童因其成熟度的差異，對形狀的界定有所不同。

至於自由分類則屬於較廣義的分類活動，更會因分類者的成熟度有顯著差異，從分類方式而言，可分成單向度分類與多向度分類。如提供大小，顏色二種變因的圖片，大紅三角形2張，大綠三角形4張，小紅三角形 5張，小綠三角形 6張。此時若由學童自由分類，多數人會採單向度分類，形成下表型式：

大紅	大綠	小紅	小綠
2	4	5	6

若成熟度較高者，則可能雙向度分類方式，形成

	紅	綠
大	2	4
小	5	6

的型式，若變因種類愈多，其分類方式即愈為複雜。

四、表徵活動

表徵活動是將一個被表徵的現象或實體，用某一種表徵型式，如實物、操作物、語言、文字或符號等，重新表現出來，但不失其溝通的目的。然而，「表徵」的意義卻往往因人而有所不同解釋，根據布魯納的表徵意義是從學童運思的觀點言之，故將其分為動作的(enactive)，圖像的(iconic)以及符號的(symbolic)的發展層次，而三種不同的表徵方式代表個別運思抽象的結果。Lesh的表徵，則以溝通為目的，意味著一些約定成俗的共識，亦隱含了某些特定格式的限制。

統計資料的呈現方式，被視為一種溝通的工具，其往往是經由知識演進與文化傳遞過程中選擇保存的特殊表徵方式，故較有系統，且簡捷易讀。而統計活動過程中的第三步驟——呈現資料所採用的統計圖表即為 Lesh所討論的表徵方式，其為一種溝通工具，使資訊得以正確且迅速傳播。然而，統計圖表往往是經由溝通、協調以形成共識後的格式化產物，它不易從個人活動中自我建構而成，反而是經由討論與觀摩中學習、模仿而得。

五、畫記：不同單位量的計數系統的混合使用與符號的運用

由於「數」是由一群「1」所合成的，故計數活動往往即是透過一一對應關係來確定數與量的對應，然而，由於人類活動的複雜化，運用符號與數量的多樣化，故如何精簡與提高效率即為追求的目標，隨著數量的增大，較經濟的計數系統必將應運而生，如以「1」為單位量的計數系統為從「1」開始數，逐步加1則形成1, 2, 3, 4, ..., 到以「2」為單位量的計數系統時，即以二個一數的方式形成 2, 4, 6, 8, 10, ..., 再以「10」為單位量的

計數系統時，即十個一數的經濟計數方式，如10，20，30，40，...，等。

至於統計上的畫記，則往往採用以「5」為單位量的計數方式，它代表5個「1」的組成，又代表一個「5」的整體，並提供普遍使用的符號系統，如正或冊，以方便計數，如一個正代表「5」，三個「正」代表15，「正正丁」則代表5，10，11，12共12個。

第三節 教材內容分析

本節介紹的重點在八十二年版的部編本統計教材的分析，同時配合九年一貫的階段，將屬於一～三年級、四～五年級及六年級的教材分別整理，分成三個部分做教材分析。在這三個部分中，我們將教材按照活動目標出現的順序進行整理，活動目標中的序號代表「冊-單元-活動」，例如：「2-6-8」代表第2冊第6單元的第8個活動；針對每個活動目標，都列出核心布題及呼應的能力指標，並做詳細的活動示例介紹。

一、一～三年級的統計教材內容分析

此一階段的教學活動類別又可分為整理分析、表徵資料及解釋資料三部分。

表6：國小八十二年版一～三年級統計教學活動內容

活動類別	八十二年版活動目標			核心布題	呼應的能力指標	
整理分析	2	6	8	(1)由實際的拼排，經驗一個圖形可由幾個全等的圖形所構成。 (2)會將數據填入設計好的表中。	• 準備幾個全等的正方形、三角形、長方形。 1.請學童利用這些全等的正方形、三角形或長方形拼排特定圖形，看看各需幾塊。 2.請學童將特定圖形需用的正方形、三角形或長方形數量記錄在設計好的表中。	D-1-1
整理分析	4	9	1	描述一個群體中的物件。	• 準備一個不透明的袋子與三到六種不同的物件。 1.教師將物件展示後放入袋中，請學童說出袋子裡有哪些物件，教師依照學生的描述取出物件，直到學童將記憶中的物件描述完畢。 2.若袋中尚有物件，請學童跟著教師的展示描述剩餘的物件。	D-1-1

整理分析	4	9	2	記錄一個群體。	<ul style="list-style-type: none"> 準備一個不透明的袋子與三到五種顏色的花片，總數約15個。 <ol style="list-style-type: none"> 教師將花片展示後放入袋中，請學童描述袋子裡有哪些花片，讓學童產生記錄的需要感 教師再次將花片展示後放入袋中，並請學童寫下紀錄，且根據紀錄檢查花片的數量。 	D-1-1
整理分析	4	9	3	<ol style="list-style-type: none"> 根據紀錄，複製出同樣的群體。 以分類的方式簡化對群體的描述。 	<ul style="list-style-type: none"> 準備信封袋及3至5種形狀的幾何圖卡，總數約20至40個。 <ol style="list-style-type: none"> 請學童討論如何記住信封裡有哪些圖卡，並找出紀錄策略。 根據紀錄複製群體。 透過檢驗讓學童形成分類的共識。 	D-1-1
表徵資料	4	9	4	透過各種不同紀錄的比較，認識統計圖與統計表。	<ul style="list-style-type: none"> 準備4-9-3所做的紀錄。 <ol style="list-style-type: none"> 讓學童比較並讀各種紀錄方式。 透過討論找出能清楚表達資料的記錄方式。 讓學童討論統計圖的記錄方式，並說出各種圖形的數量。 	D-1-1
表徵資料	4	9	5	統計圖與統計表的初步解讀與製作。	<ul style="list-style-type: none"> 準備活動所需的統計圖與統計表。 <ol style="list-style-type: none"> 根據統計表與統計圖回答問題，初步報讀圖表中的紀錄。 透過討論將紀錄做成統計表與統計圖。 依據統計表檢驗統計圖的正確性。 	D-1-1 D-2-1
整理分析	5	12	1	製造情境需用畫記(如正、///)來記錄各種資料的次數。	<ul style="list-style-type: none"> 準備一個不透明袋子與四種不同形狀的圖卡，總數約50個。 <ol style="list-style-type: none"> 讓學生討論各種記錄方式，包括畫記。 讓學生找出如何分類與記錄才能清楚表達資料，並說出理由。 	D-1-1
解釋資料	5	12	2	讀長條圖。	<ul style="list-style-type: none"> 準備各種長條圖，包括寬長條、窄長條、橫的、直的...等等。 <ol style="list-style-type: none"> 讓學生依據長條圖發表圖表記錄了什麼、數量各有多少...等等，並能說出知道的理由 讓學生依據長條圖了解統計圖上的刻度代表什麼，並能依據長條的長短判斷多寡。 	D-2-2、 D-2-4
解釋資料	5	12	3	將統計表做成長條圖。	<ul style="list-style-type: none"> 準備放大的統計表。 <ol style="list-style-type: none"> 透過討論了解統計圖每一個刻度要怎麼寫、長條要畫多長、...等，並將統計表的紀錄做成長條圖，且能說出自己的畫法。 能檢查統計圖錯誤的地方並予以修正。 	D-2-2

活動示例：




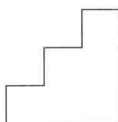
- 活動2-6-8：(1)由實際的拼排，經驗一個圖形可由幾個全等的圖形所構成。
 (2)會將數據填入設計好的表中。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：


核心布題	活動流程
• 準備幾個全等的正方形、三角形、長方形。	情境布置
• 請學童利用這些全等的正方形、三角形或長方形拼排特定圖形，看看各需幾塊。	主要問題1-3
• 請學童將特定圖形需用的正方形、三角形或長方形數量記錄在設計好的表中。	主要問題4-9

預備經驗：1. 具備30以內數的概念。




2. 知道一個圖形可由一些圖形拼成。

情境布置：1. 課前將課本上  和 、、 ... (符合學生的運作系統—尺寸一樣或放大3倍的運作系統)分別畫在小黑板上。

生的運作系統—尺寸一樣或放大3倍的運作系統)分別畫在小黑板上。


























2. 師生各準備一套色板；第二節教學用具中的正方形(1:1)、長方形(1:2)及  (1: 1: $\sqrt{2}$) 色板各10張，不敷使用時，可兩人合併操作。

3. 教師提供

			
用了 幾塊			

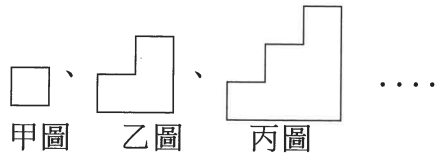
	幾塊
甲圖	
乙圖	
丙圖	
丁圖	

兩表。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點																
<p>1. 用長方形圖卡排排看，共用了幾塊？</p> <p>2. 用正方形圖卡排排看，共用了幾塊？</p> <p>3. 用三角形圖卡排排看，共用了幾塊？</p> <p>4. 怎樣記錄才能更清楚呢？</p> <p>5. 請將你們剛剛排好的，數數看，共用了幾塊？一一填在表中。</p>	<p>• 教師提出已在小黑板上畫好的  讓學生觀察，並分別提出問題1~3。請第1、2組做問題1，第3、4組做問題2，第5、6組做問題3。</p> <p>• 分組討論如何才能剛好排滿。並記錄各用了幾塊。</p> <p>• 教師行間巡視，並注意各組是如何記錄的。</p> <p>• 各組請一位學生上臺演示、記錄並共同訂正，如果學生的紀錄非常紊亂，沒有規律，則提出問題 4，讓學生產生記錄的需求感。</p> <p>• 先讓學生說說看，教師再適時提出紀錄表的格式，並說明填法和讀法，以用  (1:2)排滿為例：</p> <p>(1)格式：教師事先印好，再發給各組，如課本第55頁的表格。</p> <p>(2)填法：上欄為 、、，在此下方格裡填上3，如：</p> <table border="1" data-bbox="550 1170 897 1315"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>用了幾塊</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>(3)讀法：數字的上面是用  排的，左邊是共用了幾塊，所以其讀法是共用了3塊  排的。</p> <p>• 說明完之後提出問題5讓學生填填看。</p> <p>• 教師行間巡視並給予訂正。</p>					用了幾塊	3			<p>• 能說出共用了3塊長方形圖卡。</p> <p>• 能說出共用了6塊正方形圖卡。</p> <p>• 能說出共用了12塊三角形圖卡。</p> <p>• 能正確地填好下表：</p> <table border="1" data-bbox="1023 1561 1266 1663"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>用了幾塊</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>12</td> </tr> </table>					用了幾塊	3	6	12
																		
用了幾塊	3																	
																		
用了幾塊	3	6	12															

6. 甲圖是用幾塊像這樣（手舉著）的正方形圖形排的？乙圖？丙圖？丁圖？並記錄在表上。

• 教師再提出事先在小黑板上畫好的圖：

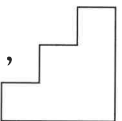


• 能正確地填好下表：

	幾塊
甲圖	1
乙圖	3
丙圖	6
丁圖	10

並說明由左而右，甲圖有一排，乙圖有二排，丙圖有三排，... 然後分別提出問題 6，如甲圖是用幾塊正方形圖卡排成的，數數看再將數字填在表上。接著問乙圖是用幾塊正方形圖卡排成的，... 依此類推。

- 分組討論、試排、記錄，教師行間巡視個別指導。
- 各組請一位學生上臺演示、並記錄在表上，共同訂正。
- 共同訂正之後教師再提出問題 7，先讓學生想一想，沒有圖怎麼辦？分組討論。

7. 想想看，要用幾塊正方形圖卡？

8. 你怎麼知道的？

- 先讓學生說說看，若說對了就進行問題 8，若說錯了或是不會答，則由教師引導進行問題 9。
- 讓學生一面觀察圖，一面回答問題。

9. 乙圖比甲圖多幾塊正方形？
丙圖比乙圖多幾塊正方形？
丁圖比丙圖多幾塊正方形？

• 能回答：乙圖比甲圖多 2 塊。丙圖比乙圖多 3 塊。丁圖比丙圖多 4 塊。

◎教師可用排或層的語詞與學生溝通。

活動示例：

活動4-9-1：描述一個群體中的物件。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備一個不透明的袋子與三到六種不同的物件。	情境布置
• 教師將物件展示後放入袋中，請學童說出袋子裡有哪些物件，教師依照學生的描述取出物件，直到學童將記憶中的物件描述完畢。	主要問題1-4
• 若袋中尚有物件，請學童跟著教師的展示描述剩餘的物件。	主要問題5

預備經驗：能辨識不同的物件。

情境布置：準備一個不透明的袋子及3種不同的物件，共5件或6件。如：膠水2瓶、剪刀1把、鉛筆2枝...等。

注意事項：透過這個活動，讓兒童產生活動2記錄的需要感。

主要問題與活動	說明	評量重點
1. 老師要放一些東西到袋子裡。注意看，老師放了些什麼？	• 教師將物件逐一展示後放入袋中。	
2. 說說看，袋子裡有什麼？你說什麼，老師就拿出什麼。	• 指名一位學生發表，教師跟著學生的描述，拿出袋中物件。例如學生說：「膠水一瓶」，教師則從袋中拿出一瓶膠水。	• 能逐一說出袋中的物件。
3. 袋子裡的東西都拿完了嗎？還有沒有人要補充的？	• 教師可搖一搖袋子，使學生注意到袋中是否尚有物件。 • 若有學生補充，教師也隨著他的描述取出物件。	• 能確定袋中物件是否取完，或補充說明袋中物件。
4. 我們來看看，袋子裡還有沒有東西？	• 傾倒袋子，若袋中已無物件，即代表學生已將袋中物件講完，則結束本活動；若袋中尚有物件，則進行問題5。	• 能根據袋內是否尚有物件，判斷袋內物件是否被描述完了。
5. 原來袋子裡的東西還沒拿完！我們來看看還有什麼？	• 教師繼續展示剩餘的物件，學生跟著教師的展示描述物件。	• 能描述剩餘的物件。

◎教師進行此類活動時，可加入故事情境，使課程活潑化。譬如，「這是小叮噠的口袋，看看裝了些什麼？」、「這是××養的寵物」或「這是忍者龜，在冒險遊戲(電視遊樂器中的遊戲)中獲得的寶物」...等。

活動示例：

活動4-9-2：記錄一個群體。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備一個不透明的袋子與三到五種顏色的花片，總數約15個。	情境布置
• 教師將花片展示後放入袋中，請學童描述袋子裡有哪些花片，讓學童產生記錄的需要感。	主要問題1-7
• 教師再次將花片展示後放入袋中，並請學童寫下紀錄，且根據紀錄檢查花片的數量。	主要問題8-13

預備經驗：能描述一個群體。

情境布置：1. 教師準備一個不透明的袋子，及3~5種顏色的花片，花片的形狀、大小皆同，花片的總數約 15個，花片背後貼上磁鐵，以供展示，如：紅花片4個、黃2個、藍3個、綠1個、白5個。
2. 每位學生需要一枝色筆及一張大小約4開的白紙或小黑板。

主要問題與活動	說明	評量重點
1. 老師要放一些花片到袋子裡。注意看，老師放了哪些花片？	• 教師將形狀、大小相同的花片逐一展示後，放入袋中。	
2. 說說看，袋子裡有什麼花片？你說什麼，老師就拿出什麼？	• 指名一位學生發表，教師跟著學生的描述，拿出袋中的花片。例如學生說：「紅色花片」，教師則從袋中拿出一個紅花片。 • 此時因花片之顏色、數量增加，故學生應無法完全掌握每一花片。	• 能說出袋中的花片。
3. 袋子裡好像還有花片！有沒有人要補充的？	• 教師搖一搖袋子，使學生注意到袋中是否尚有花片。 • 若有學生補充，教師也隨著他的描述取出物件。	• 能補充說明袋中的花片。

<p>4. 我們來看看，袋子裡還有沒有花片？</p> <p>5. 我們玩了兩次，哪一次比較難把袋子裡的東西講完？</p> <p>6. 爲什麼這次很難把袋子裡的花片全部都說出來？</p> <p>7. 花片那麼多，記不住，怎麼辦？說說看，怎樣才能記住？</p> <p>8. 現在我們要再玩一次。這次要把老師放進袋子裡的花片都記錄下來。</p> <p>9. 等一下要把你的紀錄拿給大家看，所以要寫大一點。</p> <p>10. 現在，老師開始放花片，你們要記下來。</p> <p>11. 請一些同學把他們的紀錄放在黑板上。</p> <p>12. ×××，說說看，你的紀錄裡記了些什麼？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 將袋中剩餘的花片倒出作爲檢驗，即使袋中已無花片，仍須進行下面的活動。 • 在此兩次是指活動1和本活動問題1~4。 • 期盼學生回答：「這次較難描述完全」 • 學生可能會說出如「花片太多」或「顏色太多，記不起來」等原因。 • 學生可能會說出用紙筆或小黑板等方法來記錄花片。 • 若學生未說出使用紙筆或小黑板等方法，教師可予以提示。 • 教師將原來的花片倒回袋中再逐一取出。 • 教師再次將花片逐一展示且放入袋中，學生一面觀察，一面紀錄。 • 教師巡視行間，指名不同紀錄方式的學生，將其紀錄結果展示於黑板上。 • 學生可能的紀錄方式如下： (1)按照花片出現的順序紀錄下來。 如：(1)紅(2)紅(3)藍(4)藍 (5)白(6)白(7)紅(8)藍 (9)藍(10)白(11)綠(12)藍 (13)紅(14)白(15)白 	<ul style="list-style-type: none"> • 根據袋內是否尚有花片，判斷袋內花片是否被描述完了。 • 能回答問題。 • 能說明無法描述所有花片的原因。 • 能說出記住花片的方法。 • 能紀錄展示過的花片。 • 能描述紀錄的結果。
---	--	--

<p>13. 大家一起來檢查一下，×××把花片都記下來了嗎？</p>	<p>(2)相同的顏色寫在一起。 如：紅 藍 黃 白 綠 紅 藍 黃 白 紅 藍 白 紅 白 白</p> <p>(3)先寫下花片的顏色，每看見一個花片，即在此顏色名稱後，寫下此花片在同色花片中出現的次數，並將上一次寫過的次數劃掉。 紅 1、2、3、4 藍 1、2、3 白 1、2、3、4、5 綠 1 黃 1、2</p> <p>(4)其他。</p> <p>• 教師先將花片貼在黑板上，然後檢驗黑板上由學生完成的紀錄。方法如下：根據學生的紀錄移動黑板上的花片。</p>	<p>• 檢驗黑板上由學生完成的紀錄。</p>
------------------------------------	--	-------------------------

活動示例：

活動4-9-3：(1)根據紀錄，複製出同樣的群體。

(2)以分類的方式簡化對群體的描述。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> • 準備信封袋及3至5種形狀的幾何圖卡，總數約20至40個。 	情境布置
<ul style="list-style-type: none"> • 請學童討論如何記住信封裡有哪些圖卡，並找出記錄策略。 	主要問題1-3
<ul style="list-style-type: none"> • 根據紀錄複製群體。 	主要問題4-6
<ul style="list-style-type: none"> • 透過檢驗讓學童形成分類的共識。 	主要問題7-13

預備經驗：描述與記錄一個群體。

情境布置：1. 學生 4人一組，每組準備一個信封或塑膠袋，信封內裝同組學生習作附件8的幾何圖卡，圖卡有3~5種形狀，總數約20至40個。
 如：三角形 7個，圓形9個，長方形6個，正方形3個。

(教師可將圖卡事先取下，配合使用)。

2. 各組需要一張約 4開的白紙或一塊小黑板、一枝色筆及同組學生習作附件8的所有幾何圖卡。

3. 教師可另準備一套放大且附磁鐵的圖卡，以便展示。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 每個信封裡有一份圖卡。先看看有哪些，看完以後還給老師，然後再從你們組裡拿出和信封裡完全一樣的一份圖卡。</p> <p>2. 這樣，我們就要記住信封裡有哪些圖卡。說說看，要用什麼辦法來記住信封裡有哪些圖卡？</p> <p>3. 各組討論一下，等一下要怎麼記下信封裡的圖卡？</p> <p>4. 現在開始把信封裡的圖卡記下來。(請學生拿出習作附件8的圖卡)</p> <p>5. 看著你們的紀錄並拿出圖卡。</p> <p>6. 這是信封裡的圖卡。檢查看看你們拿的圖卡和信封裡的圖卡，你是不是把信封裡的圖卡都記下來了呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 期盼學生說出用紙、筆或小黑板記下圖卡等方法。 • 如學生提出用腦子記憶等其他方法，教師亦不予以否決，但可提出「這樣記，萬一忘了怎麼辦？」等問題，以引導學生產生用紙筆記錄的需求感。 • 各組自行討論記錄的策略。 • 教師提醒各組紀錄時寫上組別，並將字體或圖形放大，以利展示。 • 各組記錄時，教師行間巡視，觀察各種記錄的方式。 • 各組記錄完畢後，將信封收回。 • 各組看著紀錄，從習作附件 8的幾何圖卡中，拿出一份同樣的圖卡。 • 教師將一份信封內的圖卡貼在黑板上。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出紀錄的方法。 • 能共同討論記錄的策略。 • 能紀錄信封內的圖卡。 • 能看著紀錄拿出一樣的圖卡。

<p>7. 說說看，要怎樣檢查？</p> <p>8. 請×××來把黑板上的圖卡分分看，其他的同學把自己那一組的圖卡分分看。</p> <p>9. 大家一起來檢查。數數看，三角形有幾個？正方形有幾個？</p> <p>10. 有沒有哪一組拿的圖卡跟黑板上的圖卡不一樣的？</p> <p>11. 第×組發覺拿的圖卡和黑板上的不一樣。想想看，究竟哪裡錯了？</p> <p>12. 怎樣才能知道到底是紀錄錯了？還是拿錯了？</p> <p>13. 我們來看看這個紀錄？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 透過討論，引導學生說出「須將兩堆圖卡分類、數出個數，才方便檢驗。 • 請一名學生將黑板上的圖卡分類擺放，各組也將拿出的圖卡分類擺放。 • 數出各類圖卡的數量，以檢驗複製的結果。 • 若各組複製的結果皆正確，則結束本活動，否則針對發生錯誤的小組，繼續進行以下的討論。 • 學生說出紀錄有誤或圖卡拿錯等原因 • 透過討論，引導出檢查紀錄以找出錯誤的原因。 • 把第×組拿到的紀錄貼在黑板上。 • 將紀錄與黑板上圖卡核對，檢驗紀錄的正確性。 • 若紀錄太亂，不易看懂，可請記錄的小組做解釋。 • 檢驗後，若發現紀錄與圖卡不符，即表示紀錄有誤，請記錄的小組立即更正，若圖卡與紀錄相符，則代表複製過程有誤。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能形成用分類來檢查才方便的共識。 • 能將圖卡分類。 • 能檢驗複製的結果。 • 能說出可能導致複製結果與原群體不符的原因。 • 能說出檢查紀錄找出錯誤的原因。
<p>◎本活動中各組所做的紀錄均須保存。</p>		

活動示例：

活動4-9-4：透過各種不同紀錄的比較，認識統計圖與統計表。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備4-9-3所做的紀錄。	情境布置
• 讓學童比較並讀各種紀錄方式。	主要問題1-3
• 透過討論找出能清楚表達資料的紀錄方式。	主要問題4-14
• 讓學童討論統計圖的紀錄方式，並說出各種圖形的數量。	主要問題12-13

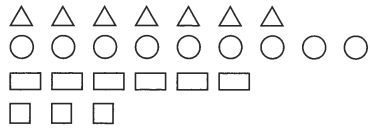
預備經驗：能記錄一個群體。

情境布置：1. 學生在活動3所做的紀錄。

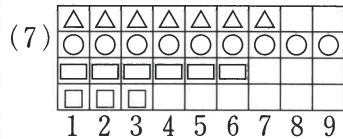
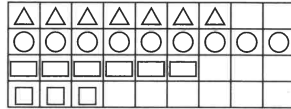
2. 因學生的記錄方式可能偏向於某一種類型，但為本活動的需要，教師應事先準備在活動 3沒有出現的紀錄類型（詳見下面舉例的說明）。

主要問題與活動	說明	評量重點								
1. 現在，讓我們來看看這些紀錄。	<p>• 將各種不同的紀錄展示於黑板上。</p> <p>• 各種不同的紀錄如下：</p> <p>(1) 每一種幾何圖形都畫成一堆。如：</p> <p style="text-align: center;">△ ○○○ □□ □□ △△ ○○○ □□ □ △△ ○○○ □□ △△</p> <p>(2) 寫出每種幾何圖形的總數量。如：</p> <p style="text-align: center;">△ 7個 ○ 9個 □ 6個 □ 3個</p> <p>(3) 寫成統計表。如：</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">△</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">□</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 每一種幾何圖形都畫成一列，但位置並未對齊。如：</p> <p style="text-align: center;">△△△△△△ ○○○○○○○○ □□□□□ □□□</p>	△	7	○	9	□	6	□	3	
△	7									
○	9									
□	6									
□	3									

(5)每一種幾何圖形都畫成一列，且位置均對齊。如：



(6)畫成統計圖。如：



(8)其他。

2. 這些是你們在上個活動做的紀錄。這些是別班做的。
3. 說說看，這些紀錄裡記了些什麼？
4. 哪些紀錄不用數，一看就讓我們知道每種形狀各有幾個？
5. 現在，讓我們來看看這兩個紀錄，它們有什麼地方不一樣呢？
6. 爲了看得更清楚，我們通常都會把這種紀錄(指著(2))畫成像這樣的表(指著(3))，你們同意嗎？

- 教師手指學生實際在活動 3所做的紀錄。
- 教師手指其他的紀錄。
- 請數名學生逐一看著各種紀錄，說出各種圖形的數量。
- 在此學生說出(2)、(3)，一看就知道每種形狀的數量。
- 若有學生回答，(7)可參照序數看出數量，教師不應予以否決，但可以提出問題，引導學生發覺(7)與(2)、(3)之不同處，在於(2)、(3)寫出各種形狀的總量，而(7)畫成圖，並說明我們在這裡先討論只有數字的紀錄
- 將(2)、(3)擺在一起。學生可能回答(3)有格子隔開，而(2)沒有。
- 讓學生討論(2)和(3)的優劣點，並由同意者說服不同意者。

- 能讀各種紀錄。
- 能回答紀錄(2)、(3)。
- 形成共識。

<p>7. 現在，讓我們來看看這些用圖形記的紀錄。說說看，哪些紀錄不用數，我們一看就知道哪種形狀多？哪種形狀少？</p> <p>8. 這幾個紀錄有什麼地方不一樣？</p> <p>9. 有畫格子的(手指(6)、(7))和沒畫格子的(手指(5))，哪一種比較清楚？</p> <p>10. 爲了看得更清楚，我們通常都會把這種紀錄(手指(5))畫成圖，像這樣(手指(6)、(7))，你們同意嗎？</p> <p>11. 我們再來看看。這兩個表有什麼不同？</p> <p>12. 想想看，爲什麼這個圖(手指(7))要加上數字呢？</p> <p>13. 我們再來看看這個圖(手指(7))。三角形有幾個？圓形有幾個？</p> <p>14. 爲了更容易看出各種圖形有幾個，我們通常在圖上加數字，像這樣(手指(7)圖上的數字)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 手指其他以圖象表徵的紀錄。 • 在此希望學生說出紀錄(5)、(6)、(7)，可以讓我們一看圖形就知道哪種形狀多？哪種形狀少？ • 若有學生回答(1)或(4)，可請他數出各種形狀的數量，讓他發現排得最長或最散的，不見得最多。 • 將(5)、(6)、(7)擺在一起。透過討論，引導學生說出(5)沒有畫格子，(6)、(7)都放在格子裡。 • 希望學生回答畫了格子的紀錄比較清楚。 • 讓學生進行討論，並透過同儕互動的方式，由同意者說服不同意者。 • 教師手指(6)、(7)。 • 學生回答(7)的下面加了一列序數。 • 透過討論，引導學生說出，對照著數字，就可以很容易地看出每種形狀的數量。 • 學生看著與每一列最後一個圖形對應的數字，說出各種圖形的數量。 	<ul style="list-style-type: none"> • 回答紀錄(5)、(6)、(7)。 • 能說出三種紀錄的不同處。 • 能回答問題。 • 能形成共識。 • 能回答問題。 • 能回答問題。 • 能對照統計圖上的序數，說出各種圖形的數量。 • 能形成共識。
--	--	---

活動示例：

活動4-9-5：統計圖與統計表的初步解讀與製作。

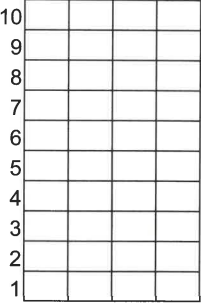
本活動核心布題與活動流程摘要如下：

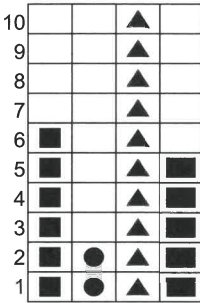
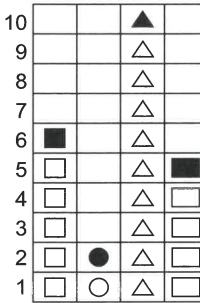












核心布題	活動流程
• 準備活動所需的統計圖與統計表。	情境布置
• 根據統計表與統計圖回答問題，初步報讀圖表中的紀錄。	主要問題1-8
• 透過討論將紀錄做成統計表與統計圖。	主要問題9-12
• 依據統計表檢驗統計圖的正確性。	主要問題13-16

預備經驗：認識統計圖與統計表。

情境布置：本活動之統計圖與統計表(詳見課本第79、80頁)。

主要問題與活動	說明	評量重點																																							
1. 這個表記錄了二年愛班選班長的結果。	<ul style="list-style-type: none"> 呈現下表： <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>守中</td> <td>美鈴</td> <td>中耀</td> <td>小晏</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>8</td> </tr> </table>	守中	美鈴	中耀	小晏	19	8	10	8	<ul style="list-style-type: none"> 能回答問題並說出原因。 能回答問題。 																															
守中	美鈴	中耀	小晏																																						
19	8	10	8																																						
2. 說說看，哪一位小朋友當選？你怎麼知道的？	<ul style="list-style-type: none"> 學生回答，因守中的票數最多，所以當選班長。 																																								
3. 那麼，每個人各得幾票呢？(重新布題)	<ul style="list-style-type: none"> 學生說出各人的得票數。 																																								
4. 這個圖記錄了阿榮伯家裡養的動物。	<ul style="list-style-type: none"> 呈現下圖： <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td>豬</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td>豬</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td>豬</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>貓</td><td>豬</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>貓</td><td>豬</td><td>雞</td></tr> <tr><td>2</td><td>狗</td><td>貓</td><td>豬</td><td>雞</td></tr> <tr><td>1</td><td>狗</td><td>貓</td><td>豬</td><td>雞</td></tr> </table>	8					7			豬		6			豬		5			豬		4		貓	豬		3		貓	豬	雞	2	狗	貓	豬	雞	1	狗	貓	豬	雞
8																																									
7			豬																																						
6			豬																																						
5			豬																																						
4		貓	豬																																						
3		貓	豬	雞																																					
2	狗	貓	豬	雞																																					
1	狗	貓	豬	雞																																					
5. 說說看，有哪些動物？	<ul style="list-style-type: none"> 學生看圖說出動物的種類。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出動物的種類。 																																							

<p>6. 哪一種動物最多？哪一種最少？你怎麼知道的？</p> <p>7. 說說看，有幾隻豬？有幾隻牛？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師亦可問，例如：「小狗多，還是小豬多？」等問題，讓學生比較各種動物數的多寡。 • 學生的回答可能如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 看每種圖形排起來的長短，最長的那一行，動物的數量就越多。 (2) 將圖形對照序數，得知數量後，再比較大小。 (3) 其他。 • 學生可能回答重數一次或對照序數等方法。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能回答問題並說出是怎麼知道的。 • 能回答問題並說出是怎麼知道的。 								
<p>(重新布題)</p> <p>8. 這個表記錄了袋子裡全部的圖卡。</p> <p>9. 大家翻開習作第53頁的空白圖。</p> <p>10. 我們用剛才那種圖(手指問題4的統計圖)的記錄方式，把袋子裡有的圖卡也記錄在這個圖上。說說看，要怎麼記錄？</p> <p>11. 現在開始畫畫看。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 呈現下表： <table border="1" data-bbox="628 784 924 871" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td style="text-align: center;">■</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td style="text-align: center;">▲</td> <td style="text-align: center;">■</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </table> • 呈現下圖：  • 透過討論，引導學生說出將每種圖形由下而上，逐一畫到適當數量。 • 學生可用筆畫或塗上色，來完成此統計圖。教師行間巡視，加以指導。 	■	●	▲	■	6	2	10	5	<ul style="list-style-type: none"> • 能形成共識。
■	●	▲	■							
6	2	10	5							

<p>12. ×××，拿出你的圖說說看，你是怎麼畫的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 學生展示其統計圖，並說明圖上各類圖卡的數量。呈現情形可能如下： <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>(1)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>(2)</p>  </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 能說出自己的畫法及各圖卡的數量。 								
<p>13. 我們一起來檢查他畫得對不對，也看看自己畫了沒？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 將統計表與統計圖核對，檢驗統計圖的正確性。 	<ul style="list-style-type: none"> 能檢驗統計圖的正確性。 								
<p>(重新布題)</p> <p>14. 填填看，各有幾隻？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 請學生參看課本第80頁情境圖。 呈現下表： <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 30px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>									<ul style="list-style-type: none"> 能看著群體而填統計表。 蝴蝶 8隻。 蜻蜓2隻。 瓢蟲5隻。 甲蟲6隻。
										
<p>15. ×××，說說看，你記了些什麼？</p> <p>16. 我們一起來檢查他寫得對不對，也看看自己寫對了沒？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 請一名學生展示其統計表，並說明表上各種昆蟲的數量。 參照情境圖，數出各種昆蟲的數量，檢驗統計表的正確性。 	<ul style="list-style-type: none"> 能檢驗統計表的正確性。 								

活動示例：

活動5-12-1：製造情境需用畫記(如正、冊)來記錄各種資料的次數。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備一個不透明袋子與四種不同形狀的圖卡，總數約50個。	情境布置
• 讓學生討論各種紀錄方式，包括畫記。	主要問題1-13
• 讓學生找出如何分類與記錄才能清楚表達資料，並說出理由。	主要問題14-16
• 再次透過活動讓學生將活動結果記錄下來。	主要問題17-19

- 預備經驗：1. 認識且辨認三角形、四邊形和圓形等圖形。
2. 認識統計表和統計圖。

- 情境布置：1. 上課前在教室後面布告欄上展示有關的統計表和統計圖。
2. 教師準備一個不透明的袋子或盒子及附有磁鐵的圖卡。圖卡有4種形狀，總數約50個，如：三角形8個、四邊形17個、圓形15個和其他形(如五邊形)2個。
3. 學生準備4開白紙乙張，彩色筆乙枝。
4. 指導學生取下習作附件2最喜歡動物的選票。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 這裡有一盒各種形狀的圖卡。待會兒老師會一張一張拿出來，每一張看過以後，老師會收起來。各組討論一下，要怎麼記才能把每張圖卡，按照形狀的分類，記錄出來，而且讓人家一看就很清楚你在記什麼？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 旨在喚起學生回憶舊有紀錄的經驗，此時為引起學生畫記的動機，應將展示物再收起來，檢驗時才再取出放在黑板上展示。 • 各組討論以前是怎麼記的。 • 學生可能仍使用最基本的逐項記錄，此時教師宜引導學生了解分類簡化紀錄的必要。若學生還是不能掌握如何記錄時，教師宜參考第四冊第 9單元來引導。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能討論怎麼分類和紀錄。
<p>2. 說說看，×組你們會怎麼記？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 將該組討論的結果報告出來，如分類、畫記，作成數字統計表或圖形統計表等等。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出他們那一組的記法。
<p>3. 現在老師開始拿圖卡。這是什麼形？你們要把它記下來。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師拿出一張圖卡就問學生：「這是什麼形？」，以引導學生分類，直到全部拿完為止。 • 除三角形、四邊形、圓形外，還有一種圖形—五邊形要讓學生去判斷、分類的。 • 當學生整理時，教師宜行間巡視，找出不同的記法(2~4種)，展示於黑板。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出什麼形，並能將盒子裡的圖形全部記下來。

4. 我們來看這些同學的紀錄。

• 學生的紀錄可能如下：

(1) 同一種幾何圖形畫成一堆，再數出數量後做成下表：

△	□	◡	○
8	17	2	15

或

三角形	8
四邊形	17
五邊形	2
圓形	15

(2) 用畫記(正、~~正~~、~~正~~.....)等。

如：

△	□	◡	○
正下	正正 正正	正	正正 正
8	17	2	15

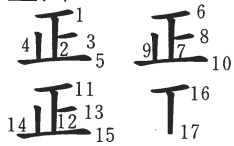
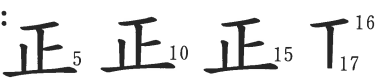
(3) 每一種幾何圖形都畫成一列且位置對齊。如：















△△△△△△△△
 □□□□□□□□□□□□□□□□
 ◡◡
 ○○○○○○○○○○○○○○○○○

(4) 每一種幾何圖形都畫成一列且位置對齊後，做成圖形統計表。如：
















	□		
	□		
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
	□		○
△	□		○
△	□		○
△	□		○
△	□		○
△	□		○
△	□		○
△	□	◡	○
△	□	◡	○

(5) 其他。

<p>5. 檢查看看，他們記的三角形各有幾個？ 這些圖表都記的一樣多嗎？ 四邊形各有幾個？都記的一多嗎？ 這個(◇)形各有幾個？都記的一樣多嗎？ 圓形各有幾個？都記的一樣多嗎？</p> <p>6. 你們記的各圖形的個數也和他們一樣多嗎？</p>	<p>• 教師將剛才拿出的所有圖卡，一面分類，一面展示於黑板上，讓學生能與他們的紀錄一一對照檢查，並數出其數量。若有錯誤的地方，共同討論、訂正。</p> <p>• 交換檢查，若有疑問可提出，再讓大家一起討論，直到都記對為止。</p>	<p>• 能說出三角形都有 8 個，他們記的都一樣多。四邊形都有 17 個，記的都一樣多。◇形都有 2 個，記的都一樣多。圓形都有 15 個，記的一樣多。</p> <p>• 能檢查、判斷對與否。</p>
<p>◎當學生在記錄中出現畫記(如正、正)，請繼續進行問題7~13，若沒有出現時則進行問題14~16。</p>		
<p>7. 說說看，你為什麼用「正」來記錄？ 「正」記錄了什麼？</p> <p>8. 你怎麼知道四邊形有 17 個？</p>	<p>• 學生的回答可能如下：電視上或選舉開票看到的。(此時學生可能只能模仿，不知「正」所代表的意義)。一個「正」代表一個 5。</p> <p>• 旨在試測學生是否懂得「正」字畫記可以表示 1 個 5。</p> <p>• 學生的回答可能如下： (1) 一個一個數，數到 17。 用手比畫出：  </p> <p>(2) 五個一數 5、10、15、16、17。 指著：  </p>	<p>• 能說出用「正」記錄的理由。</p> <p>• 能說出用「正」代表 5。</p> <p>• 能用「正」表示五個一數，數出其數量。</p>

<p>9. 你們聽得懂他說的嗎？</p> <p>請××，說說看。</p> <p>10. 「正正正正正」表示多少？</p> <p>11. 也有人用「」來記錄，你們看得懂嗎？「」記錄了多少？</p> <p>12. 你們知道「」怎麼記錄？</p> <p>13. 「  」表示多少？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 若學生只說出第(1)種時，教師宜再追問：「還有沒有其他的說法？」引導五個一數。 測試學生是否對「正」字畫記有概念 若學生沒有出現「」時，教師應介紹標準統計畫記「」符號。 當學生看不懂得，請與「正」畫記聯絡：「正」表示5，這個「」也表示5，兩者皆表示5。 先讓學生發表，再指導畫記的順序 。 測試學生已學過「」畫記後，是否看得懂。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出一個「正」表示5，兩個「正」表示10....。 能說出24。 能說「」也表示5。 能按畫記的順序「」，寫出「」。 能說出13。
---	--	---

◎問題7~13進行完後，請繼續進行問題17~19。

<p>14. 剛才你們在記盒子裡的圖卡，老師看到很多同學一個一個的數，好麻煩噢！</p> <p>有沒有比較方便的記法？</p> <p>15. 有人記成這個表（指著黑板上的表），他是用「正」記錄的。</p> <p>你們知道「正」記錄了什麼？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 教師利用問題3學生記錄的情形，提出本問題，旨在引導學生思考、討論，比較方便或不一樣的記法。 讓學生自由發表。 呈現下表（可畫在小黑板上）。 <table border="1" data-bbox="513 1335 787 1619"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>正下</td> <td>正正 正下</td> <td>下</td> <td>正正 正</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>17</td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>三角形</td> <td>四邊形</td> <td>五邊形 </td> <td>圓形</td> </tr> <tr> <td>正下</td> <td>正正 正下</td> <td>下</td> <td>正正 正</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>17</td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> </table> 學生的回答可能如下： <ol style="list-style-type: none"> 不知道。 一個「正」表示5個一。 其他。 					正下	正正 正下	下	正正 正	8	17	2	15	三角形	四邊形	五邊形 	圓形	正下	正正 正下	下	正正 正	8	17	2	15	<ul style="list-style-type: none"> 能說出自己認為方便的記法。 能說出一個「正」表示一個5。
																										
正下	正正 正下	下	正正 正																							
8	17	2	15																							
三角形	四邊形	五邊形 	圓形																							
正下	正正 正下	下	正正 正																							
8	17	2	15																							

<p>16. 從這個表怎麼知道： 三角形有 8 個？四邊形有 17 個？ 五邊形有 2 個？ 圓形有 15 個？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 旨在讓學生觀察並找出畫記與數量的關係，而體認出一個「正」表示 5，再用五個一數，數出各類的數量。 <p>如三角形：$\frac{\text{正}}{5} \quad \frac{\text{F}}{7}^6$ 是 8 個。</p> <p>四邊形：$\frac{\text{正}}{5} \quad \frac{\text{正}}{10} \quad \frac{\text{正}}{15} \quad \frac{\text{T}}{17}^{16}$ 是 17 個。</p> <p>五邊形：$\frac{\text{T}}{2}^1$ 是 2 個。</p> <p>圓形：$\frac{\text{正}}{5} \quad \frac{\text{正}}{10} \quad \frac{\text{正}}{15}$ 是 15 個。</p>	
<p>◎若有時間，可仿問題 15~16 來介紹「ㄨ」的畫記。</p>		
<p>17. 拿出你的選票。 選出你最喜歡的動物。選好後，把選票放進前面的盒子裡。</p> <p>18. 我來唱票，你們用「正」或「ㄨ」幫忙記錄。並作成像這樣（指著用「正」或「ㄨ」記錄的表）的表。</p> <p>19. 說說看，每一種動物各得幾票？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 選舉之前，教師宜說明投票規則： (1) 1 張選票只能選一種動物；選二種或二種以上，這張票作廢，即不算。 (2) 在選票中，動物下的空格中打「v」。（指著選票每種動物下的空格） 教師一面說，一面用手指著黑板上「正」或「ㄨ」。 指名上臺說一說，共同訂正。學生交換檢查，有疑問者提出討論並訂正。 	<ul style="list-style-type: none"> 能用「正」或「ㄨ」記錄，並能作出表來。 能說出每一種動物的數量。

活動示例：

活動5-12-2：讀長條圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下

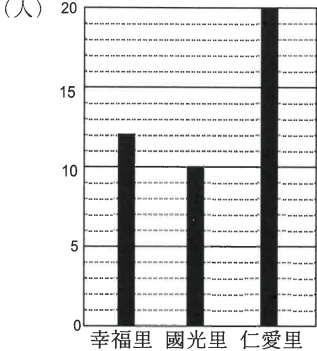
核心布題	活動流程
• 準備各種長條圖，包括寬長條、窄長條、橫的、直的...等等。	情境布置
• 讓學生依據長條圖發表圖表記錄了什麼、數量各有多少...等等，並能說出知道的理由。	主要問題1-3
• 讓學生依據長條圖了解統計圖上的刻度代表什麼，並能依據長條的長短判斷多寡。	主要問題4-5

預備經驗：解讀統計圖

情境布置：1. 上課前，請多蒐集有關的各種長條圖，以利上課時展示、觀察、討論，內容有寬長條、窄長條、橫的、直的以及刻度上標有1, 2, 3, ...、2, 4, 6...或5, 10, 15, ...的長條圖。

2. 本活動以蒐集到的長條圖來進行教學，原則上長條圖至少要有以下三種：一種為刻度標示1, 2, 3, ...連續數，一種為圖中有虛實線但數序僅標2, 4, 6....，另一種無虛線但刻度上標2, 4, 6, ...。

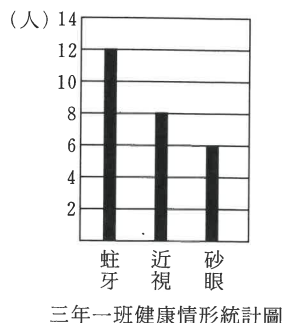
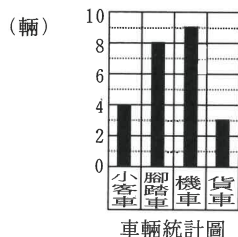
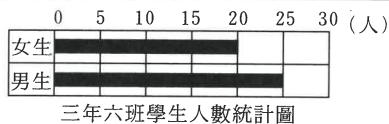
主要問題與活動	說明	評量重點										
	<p>• 呈現下圖 投球比賽統計圖</p> <table border="1"> <caption>投球比賽統計圖數據</caption> <thead> <tr> <th>人名</th> <th>投進個數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小明</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>小華</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>小強</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>小英</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	人名	投進個數	小明	5	小華	8	小強	14	小英	9	
人名	投進個數											
小明	5											
小華	8											
小強	14											
小英	9											

<p>你是怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 學生可能依據下列策略來回答問題： <ol style="list-style-type: none"> 將長條的末端對齊刻度上標示的數字，就知道各下了幾天的雨。 依每個月下雨日數所畫長條的長短來判斷多寡。 把最多下雨天數減去最少下雨天數，即得知多幾天。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出知道的理由。
<p>(重新布題)</p> <p>5. 現在再看這一張長條圖，這個圖刻度上的 5 代表什麼？10 代表什麼？.... 討論看看。</p> <p>說說看：</p> <ol style="list-style-type: none"> 它記錄了什麼？ 幸福里有幾人？國光里有幾人？仁愛里有幾人？ 哪個里學生最多？哪個里學生最少？ 學生數最少的比最多的少幾人？ 三年五班一共有幾人？你是怎麼知道的？ 	<ul style="list-style-type: none"> 再呈現下面統計圖：  <p style="text-align: center;">三年五班各里學生數統計圖</p> <ul style="list-style-type: none"> 分組討論，該圖記錄了什麼？刻度上的 5，10，15，... 表示數量，如：由刻度 0 到刻度 5，有 5 小格代表 5 個，刻度 0 到刻度 10 有 10 小格代表 10 個，...。 若學生還討論不出時，教師可提示：這個圖表一個刻度表示多少？ 讓學生依標題回答即可。 各組先討論，再指名回答。 學生可能依下列策略回答問題： <ol style="list-style-type: none"> 由標題來回答。 長條末端對齊刻度上的數字得知各有多少。 依長條的長短，來判斷多寡。 最多的減最少的。 把各里的學生數加起來。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出記錄各里學生數情形，5 代表有 5 人，10 代表有 10 人，....。 能說出： <ol style="list-style-type: none"> 三年五班各里學生數統計圖。 幸福里有 12 人。國光里有 10 人。仁愛里有 20 人。 仁愛里最多有 20 人。國光里最少有 10 人。 最少的比最多的少 10 人。 一共有 42 人。 能說出知道的理由。

◎請利用時間，請學生再讀其他未討論的長條圖。

如右圖：

若學生有問題，教師可仿主要問題 4 或5進行。



活動示例：

活動5-12-3：將統計表做成長條圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> 準備放大的統計表。 	情境布置
<ul style="list-style-type: none"> 透過討論了解統計圖每一個刻度要怎麼寫、長條要畫多長...等，並將統計表的紀錄做成長條圖，且能說出自己的畫法。 	主要問題1-7
<ul style="list-style-type: none"> 能檢查統計圖錯誤的地方並予以修正。 	主要問題8

預備經驗：1. 認識並解讀數字統計表。2. 認識並解讀長條圖。

情境布置：1. 教師準備一張放大(或課前畫在小黑板上)的統計表。

(見主要問題1說明中的阿木玩具統計表)。

2. 每位學生發給二張B4空白的統計方格紙

(見主要問題2說明中的空白表)。

主要問題與活動	說明	評量重點										
	<p>• 呈現下表：</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tbody> <tr> <td>機器人</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>汽車</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>輪船</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>飛機</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>火車</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>阿木玩具統計表</p>	機器人	9	汽車	12	輪船	6	飛機	10	火車	4	
機器人	9											
汽車	12											
輪船	6											
飛機	10											
火車	4											

<p>6. 他這樣說，你們聽得懂嗎？×××，說說看。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 若聽得懂，請懂者複述，如果不懂，請他人補充說明或提出不懂的地方，供大家討論。 • 多請幾位學生上臺，說說看。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出聽懂或不懂的地方。
<p>7. 他們這樣畫，能不能表示各種玩具有幾個？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生能就各項目的長條與刻度上數字的標示，看出各玩具有幾個。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出能表示各種玩具的數量。
<p>8. 交換檢查，你畫的長條圖能表示各種玩具有幾個嗎？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 先查標題、項目，再看刻度上的數序標示及各長條的長度，最後查能否表示出各玩具的數量。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能檢查出對與不對的地方並予以訂正。

二、四～五年級的統計教材內容分析

此一階段的教學活動類別又可分為表徵資料及解釋資料兩部分。

表7：國小八十二年版四～五年級統計教學活動內容

活動類別	八十二年版活動目標			核心布題	呼應的能力指標	
表徵資料	7	5	1	(1) 將一群原始資料整理成統計表，並畫成長條圖。 (2) 了解原始資料、統計表和長條圖的關係。	<ul style="list-style-type: none"> 準備每組一個白板及一支白板筆，習作甲冊第29頁放大的統計表。每組一張習作甲冊第29頁的空白格紙(放大成B4)及每組一支簽字筆或彩色筆。請學生事先在課前將課本第40頁的資料整理成統計表和統計圖 依照所畫的長條圖進行討論：包括標題、縱軸和橫軸的標示、刻度一格多少和長條圖畫到哪裡，並說出怎樣知道的。 討論把資料整理成統計表的理由。 說出統計圖和統計表的優點。 	D-2-2
解釋資料	7	5	2	報讀含有省略符號的長條圖。	<ul style="list-style-type: none"> 準備課本第42頁統計圖的放大圖和習作甲冊第30頁放大的統計表。 討論課本第42頁的統計圖，包括：標題名稱、項目名稱、刻度標示以及省略符號。 討論省略符號的好處。 (重新布題)討論習作甲冊第32頁。 	D-2-2
表徵資料	7	5	3	報讀折線圖。	<ul style="list-style-type: none"> 準備課本第43頁連環放大圖。 討論課本第43頁的連環放大圖，知道圖中人物一小時記錄一次，並報讀每次記錄的時間和氣溫。 討論並說出圖中人物如何把統計表畫成統計圖。 介紹折線圖。 討論課本第44頁折線圖的放大圖，包括：標題名稱、項目名稱、刻度標示以及黑點表示什麼及畫在此處的理由。 	D-3-5
表徵資料	7	5	4	畫折線圖。	<ul style="list-style-type: none"> 準備課本第45頁放大統計圖、每組一張習作甲冊第31頁空白的格子紙、每組一支簽字筆或彩色筆。 討論課本第45頁的統計圖(小狗體重統計表)，說出統計表的標題名稱、項目名稱、數量。 討論如何將統計表的資料畫成折線圖，並實作畫出。 教師請不同畫法的各組派人上台說明及討論。 	D-3-5

表徵資料	9	8	4	<p>(1) 在兩組數量比較的情境下，嘗試找出合適的代表數，並認識平均數和眾數。</p> <p>(2) 給一組群體資料，求出平均數和眾數。(答案為整數)</p>	<p>1. 討論課本第92頁25位小朋友的血型紀錄，經過整理後說出哪一種血型的人最多，並討論理由。</p> <p>2. 討論課本第93頁的養雞場生蛋紀錄表，並將紀錄表整理成統計表，根據統計的結果說出哪一種配方飼食的雞比較會生蛋，並說明理由。</p> <p>3. 介紹眾數，並討論用眾數來比較時哪一種配方飼食的雞比較會生蛋。</p> <p>4. 介紹平均數，並討論用平均數來比較時哪一種配方飼食的雞比較會生蛋。</p> <p>5. (重新布題)將課本第94頁的飲水加氟與蛀牙增加數量的紀錄，整理成統計表，並討論哪一種方式比較少蛀牙。</p>	D-3-1
表徵資料	10	7	1	<p>當同數量有多個時，用加權平均(先乘後加再除)的方式，求出平均數。</p>	<p>1. 布已經分組分布呈現的母群(如茶行的茶葉等級有不同的單價)，求出母群的平均數(如茶葉混合均勻後賣出，其成本的單價為何)，用算式記錄並討論做法。</p> <p>2. (重新布題)再布另一個已分組分布呈現的母群(如茶行的另外想混合其他等級的茶葉)，除計算母群的平均數外，並進行兩群體間的比較。</p>	D-3-1

活動示例：

活動7-5-1：(1)將一群原始資料整理成統計表，並畫成長條圖。

(2)了解原始資料、統計表和長條圖的關係。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> 準備每組一個白板及一支白板筆，習作甲冊第29頁放大的統計表。每組一張習作甲冊第29頁的空白格紙(放大成B4)及每組一支簽字筆或彩色筆。請學生事先在課前將課本第40頁的資料整理成統計表和統計圖。 	情境布置
<ul style="list-style-type: none"> 依照所畫的長條圖進行討論：包括標題、縱軸和橫軸的標示、刻度一格多少和長條圖畫到哪裡，並說出怎樣知道的。 	主要問題1-5
<ul style="list-style-type: none"> 討論把資料整理成統計表的理由。 	主要問題6-7
<ul style="list-style-type: none"> 說出統計圖和統計表的優點。 	主要問題8

預備經驗：(1)製造情境需用畫(如正、~~正~~)來記錄各種資料的次數。

(第五冊第十二單元活動1)

(2)將統計表做成長條圖。(第五冊第十二單元活動3)

情境布置：(1)教師上課前將學生分為6~8人一組。

(2)學生準備每組一個白板(或一張B4的紙)、白板筆。

(3)教師準備：①習作甲冊第29頁放大的統計表。

②每組一張習作甲冊第29頁的空白格子紙

(放大成B4，以便揭示)。

③每組一支簽字筆或彩色筆。

主要問題與活動	說明	評量重點
<p>1. 翻開習作甲冊第29頁的統計表及統計圖。各組先討論你們是怎麼做的，再推一人上臺說明。</p> <p>2. ×組，你們畫的長條圖</p> <p>(1)標題是什麼？</p> <p>(2)縱軸上寫些什麼？表示什麼？</p> <p>(3)橫軸上寫些什麼？表示什麼？</p> <p>(4)刻度一格是多少？</p> <p>(5)長條要畫多長？你怎麼知道要這樣畫？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 本題為複習教材。 • 將學生在家已完成的圖表進行討論。 • 請教師選擇每一格表示不同數量的先發表，若沒有，再選擇一樣數量的發表。 • 討論前請教師與學生約定，以後將統計圖(指著縱軸)這條線叫縱軸，(指著橫軸)這條線叫橫軸，並板書「縱軸」、「橫軸」。 • 教師請不同畫法的各組派人上臺說明，第一個的說明要詳細，其他只說明不同處。 • 學生回答每個小題後，請教師追問「怎麼知道的」，若學生不會回答時，教師可提示「看統計表的哪裡知道的」，學生可能的回答如下： <ul style="list-style-type: none"> (1)看統計表的標題。 (2)看統計表的圖書數量。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能將課本第40頁的資料整理成統計表及統計圖，並能參與討論。 • 依照所畫的長條圖說出標題、縱軸和橫軸上的標示、刻度一格多少及長條畫到哪裡，並說出怎麼知道的。

<p>3. ×組這樣畫，都表示每種圖書的數量嗎？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>解題過程溝通的參考模式</p> </div> <p>4. 他們畫的一格代表不同數量，你同意嗎？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>5. 你能將每一格所表示的圖書數量都表示成一樣多嗎？畫畫看。</p> <p>6. 爲什麼要把課本第40頁的紀錄整理成統計表和統計圖呢？討論看看。</p>	<p>(3)看統計表的圖書種類。</p> <p>(4)數量最多是90，格子有10格，所以一格表示10本。</p> <p>(5)看統計表的數量是多少。</p> <p>以上旨在將原始資料整理成統計表，再畫成長條圖。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 決定刻度一格是多少對兒童是困難的，希望學生能詳細說明他是如何決定刻度，做爲其他學生的參考。 • 學生畫的長條圖可能有橫的、直的、寬長條、窄長條....等格式，均應予以肯定。 • 如果學生畫的長條圖有小瑕疵。如：未標示標題，縱（橫）軸數字漏寫...請學生改正。 • 請教師仔細檢查每一組的間距刻度標示，是否都相等，如果不相等要提出討論，並修改長條圖。 <p>• 長條圖是否合理的標準爲：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)每一格表示的數量相等。 (2)刻度標示從0開始。 (3)最大的刻度標示比最多的數量多一點（或等於）。 (4)縱軸由下往上（橫軸由左而右），刻度標示由小而大。 <ul style="list-style-type: none"> • 教師可請學生報讀長條圖，再與統計表的資料對照。 • 不論答案是否正確，學生嘗試回答即可。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出統計圖是否正確記錄統計表的資料。 • 能討論及判斷發表者的說法是否合理 • 能將每一格所表示的圖書數量都表示成一樣多，並能畫出來。 • 說出把資料整理成統計圖表的理由。
--	--	--

7. 看著黑板上的統計圖、統計表和課本第40頁的紀錄，回答習作甲冊第29頁的問題：

- (1) 哪一類圖書數量最多？
- (2) 哪幾類圖書數量超過60本？
- (3) 語文類圖書有幾本？
- (4) 四年甲班的藝術類圖書有幾本？
- (5) 四年級全部合起來是幾本？

8. 你是看紀錄、統計表還是長條圖知道答案的？想想看，統計表和統計各有什麼優點？討論看看。

- 教師指名回答，每一小題都要追問「是看哪一種圖表知道的？」
- 問題(1)(2)(3)(4)(5)教師可再問：「看長條圖方便，還是看統計表方便？為什麼？」、「看課文的記錄回答時，方便嗎？為什麼？」
- 問題(6) 教師可再問：「看統計表和長條圖可以知道答案嗎？為什麼？」
- 問題(7)、(8)教師可再問：「從哪裡可知道呢？」

- 學生的回答可能如下：
 - (1) 統計表一看就知道每一種圖書各有幾本。
 - (2) 長條圖一看就可以知道哪一種圖書最多或最少。
 - (3) 其他。
- 如果學生不會答，教師可提出下面問題讓學生討論：
 - (1) 要知道哪一種最多或最少，看哪一個最方便？
 - (2) 要知道每一種各是幾本，看哪一個最方便？並追問「你怎麼知道的」。

- 說出
 - (1) 自然科學類，長條圖（或統計表）
 - (2) 語文類、自然科學類長條圖（或統計表）。
 - (3) 80本，統計表（或長條圖）
 - (4) 6本，課本紀錄。
 - (5) 335本，統計表（或課本紀錄）加起來的。

- 說出統計圖和統計表的優點。

◎請學生於課後將習作甲冊第29頁的統計表、統計圖和問題完成。

活動示例：

活動7-5-2：報讀含有省略符號的長條圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備課本第42頁統計圖的放大圖和習作甲冊第30頁放大的統計表。	情境布置
• 討論課本第42頁的統計圖，包括：標題名稱、項目名稱、刻度標示以及省略符號。	主要問題1-3
• 討論省略符號的好處。	主要問題4
• (重新布題)討論習作甲冊第32頁。	主要問題5-6

預備經驗：讀長條圖。(第五册第十二單元活動2)

情境布置：(1)教師上課前將學生分為6~8人一組。

(2)教師準備課本第42頁統計圖放大圖。

(3)習作甲冊第30頁的統計圖。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 這個統計圖記錄了什麼？</p> <p>2. 這個統計圖和你們以前學過的長條圖有什麼不一樣？</p> <p>3. 討論課本第42頁的問題：</p> <p>(1)哪一個年級學生人數最多？有幾人？</p> <p>(2)哪一個年級學生人數最少？有幾人？</p> <p>(3)縱軸刻度一格是多少？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 翻開課本第42頁長條圖。 • 請教師由學生的回答中檢查，學生是否知道下面三項： <ol style="list-style-type: none"> (1)標題是什麼？ (2)縱軸表示什麼？寫什麼？ (3)橫軸表示什麼？寫什麼？ 若無法檢驗，請教師追問上列問題。 • 讓學生觀察不同的地方，若學生還是說不出來，教師宜提出。 • 各組先討論，再指名回答。 • 第(5)題學生可能無法正確回答，只要學生能嘗試回答即可。 • 從六年級到一年級的學生人數逐漸減少，教師可用學生人數減少的學校為例，說明有些鄉村或山地的人口外流，故學生數減少。 	<ul style="list-style-type: none"> • 說出長條圖的標題名稱、項目名稱、刻度標示。 • 能說出不一樣的地方是這個統計圖多出\approx的記號。 • 能說出 <ol style="list-style-type: none"> (1)六年級，180人。 (2)一年級，145人。 (3)5人。 (4)從一年級到六年級學生越來越多。 (5)嘗試說出\approx表示什麼。

<p>(4)一到六年級的學生人數有什麼變化？</p> <p>(5)這個統計圖上的\approx表示什麼？</p> <p>4. 這個統計圖有了\approx以後有什麼好處？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">解題過程溝通 的參考模式</p> <hr style="border: 0.5px solid black;"/> <p style="text-align: center;">解題過程合理性 的討論參考模式</p> </div> <p>這個\approx符號表示0到140之間的刻度都省略了。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生可能的回答如下： <ol style="list-style-type: none"> (1)長條不用畫那麼長。 (2)長條太長、不美麗。 (3)其他。 • 若學生無法回答，教師可在黑板上簡單畫一下或請學生看習作甲本第30頁統計圖。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出省略符號的好處。
<p>(重新布題)</p> <p>5. 翻開習作甲冊第32頁，這個統計圖縱軸刻度從多少到多少？儲蓄最多的是幾元？儲蓄最少的是幾元？</p> <p>6. 用有\approx的方式，畫出長條圖。說說看，你是怎麼做的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 請學生將習作甲冊第32頁的長條圖取下，改成有省略符號的長條圖後，貼在習作甲冊第30頁上。學生若有困難，教師可提出討論。討論的重點： <ol style="list-style-type: none"> (1)哪一種畫法最不佔紙面，且容易觀察？ (2)\approx取在哪裡最好？ 	<ul style="list-style-type: none"> • 說出從0到1000。 • 說出最多950元，最少650元。 • 將長條圖做成有省略符號的長條圖。

活動示例：

活動7-5-3：報讀折線圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備課本第43頁連環放大圖。	情境布置
• 討論課本第43頁的連環放大圖，知道圖中人物一小時記錄一次，並報讀每次記錄的時間和氣溫。	主要問題1
• 討論並說出圖中人物如何把統計表畫成統計圖。	主要問題2-4
• 介紹折線圖。	主要問題5
• 討論課本第44頁折線圖的放大圖，包括：標題名稱、項目名稱、刻度標示以及黑點表示什麼及畫在此處的理由。	主要問題6-7

預備經驗：讀長條圖。（第五册第十二單元活動2）

情境布置：(1)教師上課前將學生分為6~8人一組。

(2)教師準備課本第43頁連環放大圖

(或做成投影片，使用投影機揭示)。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 這裡有一些溫度計分別呈現 8點到16點的氣溫。說說看， 8點是幾度？9點呢？... 16點呢？</p> <p>2. 小謹將觀察到的氣溫分別記錄下來。看著連環圖討論看看： 小謹在做什麼？×組，說說看。 有沒有人要補充的？</p> <p>3. 小謹在圖①上畫的黑點代表什麼意思？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 翻開課本第43頁，先看看溫度計。 • 本問句旨在複習報讀刻度表。 • 教師指定一組或數組派人上臺報告。 • 如果學生不會回答，教師可由圖①開始追問每個圖「小謹在做什麼？」 • 學生的說法可能如下： <ul style="list-style-type: none"> (1)圖①是在統計圖上畫黑點，圖②是把黑點連起來，圖③是完成的折線圖。 (2)寫好標題和刻度後，在 8時和20度線的交叉處點一個點，再畫 9時的點，畫出所有的點後，把相鄰的點用線連起來。 (3)其他。 • 有下列的意思即可：代表幾點鐘是×度的意思。 	<ul style="list-style-type: none"> • 說出一小時記錄一次，並報讀每次記錄的時間和氣溫。 • 討論並說出小謹怎樣把統計表畫成折線圖。 • 能說出代表的意思即可。

<p>4. 看看圖②，小謹為什麼要把黑點用線連起來？</p> <p>5. 溫度會慢慢改變，所以畫出來的統計圖和以前的不同，要把這些點連起來，連起來的線會折來折去，像這樣的圖叫做「折線圖」。</p> <p>6. 看著小謹畫的折線圖回答下面的問題：</p> <p>(1) 標題是什麼？</p> <p>(2) 縱軸表示什麼？寫什麼？</p> <p>(3) 橫軸表示什麼？寫什麼？</p> <p>(4) 縱軸刻度一格是多少？</p> <p>(5) 橫軸刻度一格是多少？</p> <p>7. 各組討論下列問題：</p> <p>(1) 什麼時候氣溫最高？是幾度？</p> <p>(2) 上午 8時和中午12時的氣溫差幾度？</p> <p>(3) 下午 4時上午幾時氣溫一樣？是幾度？</p> <p>(4) 幾時到幾時氣溫上升？</p> <p>(5) 幾時到幾時氣溫下降？</p>	<p>• 如果學生不會說，教師可請學生討論下面的問題：</p> <p>(1) 8:00到8:59的氣溫都保持20度，到9:00才突然升到22度嗎？</p> <p>(2) 溫度是怎麼樣改變的？是突然的還是漸漸地改變？本處旨在經驗座標點的雙維概念。</p> <p>• 教師板書「折線圖」。</p> <p>• 揭示課本第44頁的放大圖。</p> <p>• 各組先討論，再指名回答。</p>	<p>• 說出為什麼要把黑點連起來的理由。</p> <p>• 看著折線圖說出標題名稱、刻度標示及黑點表示什麼，並畫在此處的理由。</p> <p>• 說出</p> <p>(1) 14時氣溫最高，29度。</p> <p>(2) 相差6度。</p> <p>(3) 上午11時，25度。</p> <p>(4) 8時到14時氣溫上升。</p> <p>(5) 14時到16時氣溫下降。</p>
---	---	--

活動示例：

活動7-5-4：畫折線圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> • 準備課本第45頁放大統計圖、每組一張習作甲冊第31頁空白的格子紙、每組一支簽字筆或彩色筆。 	情境布置
<ul style="list-style-type: none"> • 討論課本第45頁的統計圖(小狗體重統計表)，說出統計表的標題名稱、項目名稱、數量。(問句1) 	主要問題1
<ul style="list-style-type: none"> • 討論如何將統計表的資料畫成折線圖，並實作畫出。(問句2) 	主要問題2
<ul style="list-style-type: none"> • 教師請不同畫法的各組派人上台說明及討論。(問句3-4) 	主要問題3-4

預備經驗：(1)報讀折線圖。(第七冊第五單元活動3)

(2)將統計表做出長條圖。(第五冊第十二單元活動3)

情境布置：(1)教師上課前將學生分為6~8人一組。

(2)教師準備：①課本第45頁放大的統計表。

②每組一張習作甲冊第31頁空白的格子紙。

(放大成B4，以便揭示。)

③每組一支簽字筆或彩色筆。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 這裡有小狗體重統計表，討論看看它記錄了什麼？</p> <p>2. 各組討論一下，怎麼把統計表畫成折線圖？討論好就開始畫。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 揭示課本第45頁統計表的放大圖。 • 若學生不知如何討論，教師可提出下列討論重點： <ul style="list-style-type: none"> (1)標題是什麼？ (2)橫排寫什麼？ (3)直排寫什麼？ (4)這些數字表示什麼？ • 發給每組一張習作甲冊第31頁空白放大的格子紙。 • 請學生用簽字筆畫以便揭示，畫好後，揭示於黑板上。 	<ul style="list-style-type: none"> • 說出統計表的標題名稱、項目名稱、數量。 • 討論如何將統計表的資料畫成折線圖，並畫出統計圖。

3. ×組，你們的折線圖，為什麼是這樣畫的？

解題過程溝通 參考模式
解題過程合理性 的討論參考模式

- 請教師選擇刻度每一格表示一樣多的先發表，若沒有則選擇較少的發表。
- 教師請不同畫法的各組派人上臺說明，第一個的說明要詳細，其他只說明不同處。

• 討論的重點：

- (1) 標題是什麼？
- (2) 縱軸上寫些什麼？表示什麼？
- (3) 橫軸上寫些什麼？表示什麼？
- (4) 刻度一格是多少？
- (5) 黑點畫在哪裡？
- (6) 黑點畫完再做什麼？
- (7) 你怎麼知道要這樣畫？

- 學生回答每個小題後，請教師追問「怎麼知道的」，若學生不會回答時，教師可提示「看統計表的哪裡知道的」，以上旨在連結統計表與折線圖。
- 決定刻度一格是多少對兒童是困難的，希望學生能詳細說明他是如何決定刻度，做為其他學生的參考。

4. ×組這樣畫，合理嗎？有沒有表示出小狗體重的變化情形？

解題過程合理性 的討論參考模式

- 學生畫的折線圖可能有不同的格式，均應予以肯定。
- 如果學生畫的折線圖有小瑕疵，如：標題、縱軸或橫軸漏寫、黑點畫錯格...，請學生改正即可，不必討論是否合理。
- 請教師仔細檢查每一組的刻度標示，間距是否都相等，如果不相等要提出討論，並修改折線圖。
- 折線圖是否合理的標準為：
 - (1) 每一格表示的數量相等。
 - (2) 最小的刻度標示比最少的數量少一點(或等於)。
 - (3) 最大的刻度標示比最多的數量多一點(或等於)。
 - (4) 縱軸由下往上，橫軸由左往右，刻度標示由小而大。
 - (5) 相鄰的黑點用直線連起來。
- 教師可請學生報讀折線圖，再與統計表的資料對照。

- 依照所畫的折線圖說出標題、縱軸和橫軸上的標示、刻度一格多少、黑點畫在哪裡、畫完做什麼，並說出怎麼知道的。

◎請學生將上課畫好的統計圖畫在習作甲冊第31頁，並回答問題。

活動示例：

活動9-8-4：(1)在兩組數量比較的情境下，嘗試找出合適的代表數，並認識平均數和眾數。

(2)給一組群體資料，求出平均數和眾數。(答案為整數)

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> 討論課本第92頁25位小朋友的血型紀錄，經過整理後說出哪一種血型的人最多，並討論理由。 	主要問題1-2
<ul style="list-style-type: none"> 討論課本第93頁的養雞場生蛋紀錄表，並將紀錄表整理成統計表，根據統計的結果說出哪一種配方飼食的雞比較會生蛋，並說明理由。 	主要問題3-8
<ul style="list-style-type: none"> 介紹眾數，並討論用眾數來比較時哪一種配方飼食的雞比較會生蛋。 	主要問題9-11
<ul style="list-style-type: none"> 介紹平均數，並討論用平均數來比較時哪一種配方飼食的雞比較會生蛋。 	主要問題12-15
<ul style="list-style-type: none"> (重新布題)將課本第94頁的飲水加氟與蛀牙增加數量的紀錄，整理成統計表，並討論哪一種方式比較少蛀牙。 	主要問題16-20

預經經驗：認識平分的意義。(第四冊第二單元活動5)

情境布置：(1)分組教學。

(2)習作甲本第50頁。

注意事項：教師可事先調查班上學生的血型，討論班上學生哪一種血型的人最多。

主要問題與活動	說明	評量重點																																																				
1. 翻開課本第92頁。下面是五年乙班25位小朋友的血型紀錄：		<ul style="list-style-type: none"> 能整理資料後，找出哪一種血型的人最多。 																																																				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>座號</td> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td> </tr> <tr> <td>血型</td> <td>A</td><td>B</td><td>B</td><td>A</td><td>AB</td><td>A</td><td>O</td><td>O</td><td>B</td><td>O</td><td>B</td><td>O</td><td>A</td><td>AB</td><td>O</td><td>O</td><td>A</td><td>B</td><td>O</td><td>B</td><td>A</td><td>O</td><td>B</td><td>O</td><td>O</td> </tr> </table>	座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	血型	A	B	B	A	AB	A	O	O	B	O	B	O	A	AB	O	O	A	B	O	B	A	O	B	O	O		
座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																													
血型	A	B	B	A	AB	A	O	O	B	O	B	O	A	AB	O	O	A	B	O	B	A	O	B	O	O																													
五年乙班中，哪一種血型的人比較多？																																																						
2. ×××，說說看。你怎麼知道的？	<ul style="list-style-type: none"> 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1)A型有6人，B型有7人，O型有10人，AB型有2人，所以O型的人最多。 (2)其他。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出哪一種血型的人最多，並說出怎麼知道的。 																																																				

3. 翻開課本第93頁。藍天養雞場爲了知道甲和乙兩種配方飼養的雞，哪一種比較會生蛋？

將20隻雞平分成兩批，一批10隻雞，分別餵食甲配方和乙配方兩種飼料，預備餵20天。但是倉庫漏水，有部分甲配方弄濕發霉，剩下的只夠餵食18天。

試驗結果記錄如下表：

生蛋數量紀錄表

第幾天	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
甲配方	7	7	6	7	5	7	9	7	8	8	6	7	6	8	7	6	7	8	/	/
乙配方	6	9	8	4	3	8	8	5	3	6	8	4	9	7	4	3	8	5	4	8

4. 把上面的資料整理一下，填在習作甲本第50頁的統計表中。

5. $\times \times \times$ ，把你的結果寫在黑板上。

6. 看著統計表想想看，哪一種配方飼養的雞比較會生蛋？

7. 說說看，哪一種配方飼養的雞比較會生蛋？你怎麼知道的？

解題過程合理性的討論參考模式

• 請學生分組整理資料。

• 教師在黑板上畫出統計表後，指名學生上台寫答。

• 請學生分組討論。

• 學生討論時，教師行間巡視，適時給予學生協助。

• 學生可能的說法如下：

(1) 餵食甲配方的雞有1天生9個蛋，有4天生8個蛋，有8天生7個蛋，有4天生6個蛋，有1天生5個蛋；生7個蛋的最多。餵食乙配方的雞有2天生9個蛋，有6天生8個蛋，有1天生7個蛋，有2天生6個蛋，有2天生5個蛋，有4天生4個蛋，有3天生3個蛋；生8個蛋的最多。所以餵食乙配方的雞比較會生蛋。

• 能將資料整理成統計表。

• 能填出統計表中的資料。

• 能嘗試想出哪一種比較多。

• 能說出哪一種配方餵食的雞比較會生蛋，並說明理由。

• 能判斷別人的說法是否合理。

<p>8. $\times \times$ 的說法(說法(1)是： 飼食甲配方的雞有1天生9 個蛋、有4天生8個蛋、.. ，生7個蛋的最多。</p> <p>9. 我們說「飼食甲配方的雞 所生的蛋數的眾數是 7個 蛋」。</p> <p>10. 想想看，飼食乙配方的 雞所生的蛋數的眾數是多 少？</p> <p>11. 用眾數來比較時，飼食 哪一種配方的雞比較會生 蛋？你怎麼知道的？</p> <p>12. $\times \times$ 的說法(說法(2)是 ：飼食甲配方的雞共生 126 個蛋，平分給18天， 一天生7個蛋。</p>	<p>(2)飼食甲配方的雞共生126個蛋 ，平分給18天，一天生 7個蛋 。飼食乙配方的雞共生 120個 蛋，平分給20天，一天生 6個 蛋。所以，飼食甲配方的雞比 較會生蛋。</p> <p>(3)飼食甲配方的雞一共生了126 個蛋，飼食乙配方的雞一共生 120 個蛋，所以，飼食甲配方 的雞比較會生蛋。</p> <p>(4)其他。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若學生的說法為 (3)，教師宜 追問：「飼食甲配方的雞和飼 食乙配方的雞，飼食的日數一 樣多嗎？這樣比公平嗎？」。 • 若有學生提出說法 (1)，則以 學生的說法來說明，若沒有則 請教師主動提出。 • 教師板書「眾數」。 • 若學生不懂，教師可追問「生 幾個蛋的最多？」並再說明一 次眾數的意義。 • 學生可能的說法如下： (1)飼食甲配方的雞所生的蛋數 的眾數是 7個蛋，飼食乙配方 的雞所生的蛋數的眾數是 8個 蛋。所以飼食乙配方的雞比較 會生蛋。 (2)其他。 • 若有學生提出說法 (2)，以學 生的說法來說明，若沒有，則 由教師提出。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能知道眾數的意義 。 • 能說出8個蛋。 • 能說出飼食乙配方 的雞比較會生蛋， 並說出怎麼知道的 理由。 • 能知道「平均數」 的意義。
--	---	---

<p>13. 我們說「7個蛋」是餵食甲配方的雞生的蛋的數的「平均數」。</p> <p>14. 想想看，餵食乙配方的雞所生的蛋的平均數是多少個蛋？你怎麼知道的？</p> <p>15. 用平均數來比較時，餵食哪一種配方的雞比較會生蛋？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師指著統計表，說明平均數的意義，並板書「平均數」。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 餵食乙配方的雞共生 120個蛋，平分給20天，一天生 6個蛋。所以平均數是6個蛋。 (2) 其他。 • 若學生不會時，教師仿主要問題13再說明一次。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 餵食甲配方的雞生的蛋數的平均數是 7個蛋，餵食乙配方的雞生的蛋數的平均數是 6個蛋。所以餵食甲配方的雞比較會生蛋。 (2) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出平均數是 6個蛋。 • 能說出餵食甲配方的雞比較會生蛋，並說出怎麼知道的理由。
<p>(重新布題)</p> <p>16. 翻開課本第94頁。衛生所爲了知道飲用水中加氟是否能減少蛀牙，選了兩個學校做實驗，在一個學校的飲用水中加氟，另一個學校不加。半年後記錄兩個學校五年級學生蛀牙增加的數量，如下表：</p> <p>江海國小（加氟） 0 0 0 1 2 0 3 0 1 2 2 1 1 0 0 1 2 0 0 1 0 1 0 2 0 0 3 2 0 3 0 0 2 2 0 0 1 2 4 1</p> <p>加那國小（不加氟）3 1 3 2 1 2 5 2 0 3 0 0 1 4 2 1 0 3 3 2 1 4 0 1 3 3 1 3 5 1 2 3 1 3 4 0 0 1 4 5 0 5 0 1 4 1 2 1 0 3</p> <p>17. 把這些資料整理一下，填在習作甲本第50頁的統計表中。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 請學生分組整理資料。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能將資料整理成統計表。

<p>18. $\times \times \times$，把你的結果寫在黑板上。</p> <p>19. 看著統計表想想看，哪一種方式學生增加蛀牙數比較少？</p> <p>20. 說說看，你怎麼知道的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師在黑板上畫出統計表後，指名學生上台寫答。 • 請學生分組討論，討論時教師行間巡視，適時給予學生協助 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 加氟的學校增加的蛀牙數的眾數是 0 顆，不加氟的學校增加的蛀牙數的眾數是 1 顆。所以，加氟的學校增加的蛀牙數比較少。 (2) 加氟的學校增加的蛀牙數的平均數是 1 顆，不加氟的學校增加的蛀牙數的平均數是 2 顆。所以，加氟學校增加的蛀牙數比較少。 (3) 加氟的學校增加的蛀牙數總共 40 顆，不加氟的學校增加的蛀牙數總共 100 顆。所以，加氟的學校增加的蛀牙數比較少。 (4) 其他。 • 若學生的說法為 (3)，教師宜追問：「這兩個學校的學生人數一樣多嗎？這樣比公平嗎？」 • 若學生未提出說法 (1)，教師宜提示：「用眾數比比看」。 • 若學生未提出說法 (2)，教師宜提示：「用平均數比比看」 	<ul style="list-style-type: none"> • 能填出統計表中的資料。 • 能嘗試想出哪一種方式比較少蛀牙。 • 能說出哪一種方式學生增加蛀牙數比較少，並說明理由 • 能判斷別人的說法是否合理。
---	--	--

活動示例：

活動10-7-1：當相同數量有多個時，用加權平均(先乘後加再除)的方式，求出平均數。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> 布已經分組分布呈現的母群(如茶行的茶葉等級有不同的單價)，求出母群的平均數(如茶葉混合均勻後賣出，其成本的單價為何)，用算式記錄並討論做法。 	主要問題1-3
<ul style="list-style-type: none"> (重新布題)再布另一個已分組分布呈現的母群(如茶行的另外想混合其他等級的茶葉)，除計算母群的平均數外，並進行兩群體間的比較。 	主要問題4-6

預備經驗：認識平均數可做為兩組數量相互比較時的代表數。

(第九冊第八單元活動4)

注意事項：為節省計算時間，可請學生準備電子計算機。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 春興茶行各種茶葉的成本是上茶 1公斤 1800元，中茶1公斤 1000元，下茶1公斤 100元。茶行將10公斤上茶、25公斤中茶和15公斤下茶完全混合均勻後再賣，這種混合的茶葉 1公斤的成本是多少元，要怎麼算？</p> <p>2. 算算看，用算式把做法記下來。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 教師板書如下再口述布題： 「上茶 1800元 10公斤 中茶 1000元 25公斤 下茶 100元 15公斤」需保留板書至活動結束。 學生可能的說法如下： (1)先算出全部的成本是多少元，再算出平均1公斤的成本是多少。 (2)其他。 若學生不會做，教師可用下列問話引導： (1)這些混合茶葉全部的成本是多少元？ (2)混合茶葉共有多少公斤？ (3)平均 1公斤混合茶葉的成本是多少元？ 學生可能的記法如下： (1)$1800 \times 10 = 18000$ $1000 \times 25 = 25000$ $100 \times 15 = 1500$ $18000 + 25000 + 1500 = 44500$ $10 + 25 + 15 = 50$ $44500 \div 50 = 890$ (2)$1800 + 1000 + 100 = 2900$ $2900 \div 3 = 966\frac{2}{3}$ (3)$1800 + 1000 + 100 = 2900$ $10 + 25 + 15 = 50$ $2900 \div 50 = 58$ (4)其他。 	<ul style="list-style-type: none"> 能說出算法。 能算出答案，並用算式記錄做法。

<p>3. 說說看，你怎麼算的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>(重新布題)</p> <p>4. 春興茶行還有另一種用 8 公斤上茶、60 公斤中茶和 32 公斤下茶混合的茶葉。想知道這一種混合茶葉和上一題的混合茶葉，哪一種成本比較高，要怎麼比較？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>5. 算算看，第二種混合茶葉 1 公斤的成本是多少元？用算式把做法記下來。</p> <p>6. $\times \times \times$，哪一種的成本比較高？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 算法是否合理的討論重點為： <ul style="list-style-type: none"> (1) 是否算出全部的總成本？ (2) 是否用總成本除以總重的公斤數？ • 若學生不會討論，教師可仿主要問題 1 的說明引導。 • 教師在主要問題 1 的板書旁板書如下，再口述布題：「上茶 8 公斤 中茶 60 公斤 下茶 32 公斤」 需保留板書至活動結束。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 算出平均 1 公斤混合茶葉的成本來比較。 (2) 第二種的上茶 8 公斤比較少，所以第一種成本高。 (3) 其他。 • 若學生用類似說法(2)的方式比較，教師追問：「可是第二種的中茶 60 公斤比較多（或第二種混合茶合起來的總重量比較多），要怎麼比才公平呢？」 • 若學生仍未能說出用說法(1)的方式來比較，請教師提出說法(1)，請學生討論是否合理，建立共識。 • 學生的記法參考主要問題 2，教師視情況決定是否請學生說明做法。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 第一種 1 公斤的成本是 890 元，第二種是 776 元，所以第一種比較高。 (2) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出算法。 • 能進行解題過程合理性的討論。 • 能說出比較的方法。 • 能進行解題過程合理性的討論。 • 能算出 776 元，並用算式記錄做法。 • 能說出第一種比較高及理由。
---	---	---

三、六年級的統計教材內容分析

此一階段的教學活動類別又可分為表徵資料的前置、表徵資料及解釋資料三部分。

表8：國小八十二年版六年級統計教學活動內容

活動類別	八十二年版活動目標			核心布題	呼應的能力指標	
表徵資料的前置	11	5	1	在以「全部」為單位量（1%的內容物為單一個物）的情境下，認識1%~99%的意義，並進行百分數的說、讀、聽、寫、做（表現）和比較活動。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 布總量為100的情境，讓學生練習分母為100的分數說法和記法。 2. 介紹百分數的記法和讀法。 3. 在分母為100的情境下，練習百分數的說、讀、聽、寫、做。 	D-3-1
表徵資料的前置	11	5	2	在以「全部」為單位量（1%的內容物為多個個物）的情境下，進行百分數的說、讀、聽、寫、做（表現）和比較活動，並知道全部是100%。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 布總量為200的問題情境，檢驗學生是否會使用百分數進行說、讀、聽、寫、做和比較。 2. 布總量為300的問題情境，檢驗學生是否會使用百分數進行說、讀、聽、寫、做和比較。 	D-3-1
表徵資料	11	5	3	認識圓形（百分）圖和長條百分圖，並在「1%的內容物為單一個物」的情境下，畫圓形（百分）圖和長條百分圖。	<ul style="list-style-type: none"> • 準備習作甲本第22頁以及課本51至53頁的統計放大圖。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 討論習作甲本第22頁的花片紀錄表（其總量為100的情境下），並討論某量是X%和X個百分點的說法。 2. 在上述的情境下，複習長條圖的表示法，並指出在總量不變的情況下，量的相對改變無法在長條圖的表示中看出。 3. 介紹「圓形（百分）圖」。 4. 介紹「長條百分圖」。 5. 討論在圓形百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 6. 討論在長條百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 	D-3-7 D-4-2
表徵資料	11	5	4	在「1%的內容物為多個個物」的情境下，畫圓形（百分）圖和長條百分圖。	<ul style="list-style-type: none"> • 準備習作甲本第23頁的統計放大圖。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 討論習作甲本第23頁的旅遊支出費用紀錄表（其總量為1000的情境下），並討論某量是X%和X個百分點的說法。 2. 討論在圓形百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 3. 討論在長條百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 	D-3-7 D-4-2

解釋資料	11	5	5	<p>報讀圓形(百分)圖和長條百分圖，再求出各分量，並用算式記錄解題過程。</p> <p>• 準備習作甲本第25頁以及課本56頁的統計放大圖。</p> <p>1. 討論課本第56頁的「黃豆營養成分圓形(百分)圖」和「黃豆營養成分紀錄表」(其總量為2000的情境下)，並討論某量是 $X\%$ 和 X 個百分點的說法。</p> <p>2. 討論課本第56頁的「黃豆營養成分長條百分圖」，並討論某量是 $X\%$ 和 X 個百分點的說法。</p> <p>3. 在上述的表示情境下，求出某分量，並用算式記錄解題過程。</p>	D-3-7
------	----	---	---	---	-------

活動示例：

活動11-5-1：在以「全部」為單位量(1%的內容物為單一個物)的情境下，認識1%~99%的意義，並進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 布總量為100的情境，讓學生練習分母為100的分數說法和記法。	主要問題1-3
• 介紹百分數的記法和讀法。	主要問題4-6
• 在分母為100的情境下，練習百分數的說、讀、聽、寫、做。	主要問題7-11

預備經驗：(1)使用真分數數詞(分母 ≤ 100)，命名「等分後的內容為單一個物」的單位分量所合成的真分量，並加以記錄。

(第七冊第六頁單元活動10)

(2)依據真分數(分母 ≤ 100)數詞或數字，表現其數量。

(第七冊第六單元活動11)

主要問題與活動	說明	評量重點
1. 桌上有 100 個花片。 小明拿了 1 個花片， 小明拿的花片是桌上全部花片的幾分之幾？ $\times \times$ ，說說看，記記看。	• 教師板書答案，並保留板書於黑板上，以便對照。	• 能說出百分之一，並記成 $\frac{1}{100}$ 。

<p>2. 小華拿了 3 個花片，小華拿的花片是桌上全部花片的幾分之幾？$\times\times$，說說看，記記看。</p> <p>3. 小英拿了 16 個花片，小英拿的花片是桌上全部花片的幾分之幾？$\times\times$，說說看，記記看。</p> <p>4. 這種分母為一百的分數，社會上通行一種特別的記法。我們把百分之一記成「1%」，把百分之三記成「3%」，把百分十六記成「16%」。這種記法叫做百分數的記法。</p> <p>5. 「1%」和原來分數的讀法一樣，也讀做百分之一，「3%」也讀做百分之三，「16%」也讀做百分之十六。</p> <p>6. 「1%」有另一種讀法，讀做一個百分點，「3%」讀做三個百分點，「16%」讀做十六個百分點。</p> <p>7. 桌上有 100 個花片，國雄拿了 36 個花片，國雄拿了全部花片的多少？用百分數怎麼說？是多少個百分點？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 依主要問題1的方式進行。 • 仿主要問題1的方式進行。 • 若學生回答 $\frac{4}{25}$ 或 $\frac{8}{50}$，請教師要求學生不需要約分。 • 教師一邊說明，一邊在主要問題1~3的分數旁板書。 • 教師板書「百分數」。 • 教師一邊指著主要問題4的板書一邊說明。 • 教師一邊指著主要問題4的板書一邊說明，並板書「百分點」。 • 旨在檢驗學生是否會使用百分數的說法。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出百分之三，並記成 $\frac{3}{100}$。 • 能說出百分之十六，並記成 $\frac{16}{100}$。 • 能認識百分數的記法。 • 能認識百分數的讀法。 • 能認識百分數的另一種讀法。 • 能說出百分之三十六，並說出36個百分點。
--	--	---

<p>8. 桌上有 100個花片，英華拿了桌上全部花片的17%。 17 %怎麼念？是多少個百分點？</p> <p>9. 桌上有 100個花片，小愛拿了桌上全部花片的百分之八，百分之八用百分數的記法怎麼記？記記看。是多少個百分點？</p> <p>10. 桌上有100個花片，小美拿了桌上全部花片的百分之二十四，是拿了多少個花片？你怎麼知道的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>11. 小愛拿了全部花片的百分之八，小美拿了桌上全部花片的百分之二十四，誰拿的比較多？多了百分之多少？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師板書17%。 • 旨在檢驗學生是否會讀百分數。 • 旨在檢驗學生是否會使用百分數的記法。 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 桌上有 100個花片，小美拿了桌上全部花片的 $\frac{24}{100}$，也就是100個花片的 $\frac{24}{100}$ 倍，$100 \times \frac{24}{100} = 24$，所以小美拿了 24個花片。 (2) 桌上有 100個花片，把全部花片分成100堆，一堆是1個花片，小美拿了桌上全部花片的 $\frac{24}{100}$，就是拿了24堆，也就是24個花片。 (3) 其他。 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 24%是24個1%，8%是8個1%，24比8多16，16個 1%是16%，所以24%比8%多 16%，也就是小美拿的多，多16%。 (2) 因為小美拿了24個花片，小愛拿8個花片，24個比8個多16個，16個花片是全部的16%，所以小美拿的多，多16%。 (3) 其他。 • 若沒有學生提出說法（1），請教師提出。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能讀出百分之十七，並說出17個百分點。 • 能記成8%，並說出8個百分點。 • 能說出24個花片，並說出怎麼知道的。 • 能說出小美拿的比較多(多 16%)及其理由。
<p>◎教師可仿主要問題7~11，布其他總量為100的情境，讓學生多練習百分數的說、讀、聽、寫、做（表現）和比較。</p>		

活動示例：

活動11-5-2：在以「全部」為單位量(1%的內容物為多個個物)的情境下，進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動，並知道全部是100%。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 布總量為200的問題情境，檢驗學生是否會使用百分數進行說、讀、聽、寫、做和比較。(問句1-13)	主要問題1-13
• 布總量為300的問題情境，檢驗學生是否會使用百分數進行說、讀、聽、寫、做和比較。(問句14-25)	主要問題14-25

預備經驗：(1)在離散量、已度量化的離散量、或以「全部」為單位量的情境下，解決以原單位為基準，將真分數所指示的量表示成指定分母數值的等值分數問題。(第十冊第四單元活動8)

(2)在以「全部」為單位量(1%的內容物為單一個物)的情境下，認識1%~99%的意義，並進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動。(本單元活動1)。

情境布置：1.課本第49頁學生人數紀錄表的放大圖。

2.習作甲本第22頁雜糧重量紀錄表的放大圖。

主要問題與活動	說明	評量重點																								
1.禮堂裡有 200個學生，各年級的學生人數和百分數如下表： <table border="1" data-bbox="89 1352 884 1439"> <thead> <tr> <th>年 級</th> <th>一年級</th> <th>二年級</th> <th>三年級</th> <th>四年級</th> <th>五年級</th> <th>六年級</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>人 數</td> <td>36人</td> <td>34人</td> <td>32人</td> <td>人</td> <td>人</td> <td>人</td> <td>200人</td> </tr> <tr> <td>百分數</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>16%</td> <td>14%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	年 級	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級	合計	人 數	36人	34人	32人	人	人	人	200人	百分數				16%	14%			• 教師揭示放大圖。	• 能說出2人。
年 級	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級	合計																			
人 數	36人	34人	32人	人	人	人	200人																			
百分數				16%	14%																					
2.禮堂裡有 200個學生，全部學生的1%是多少人？	• 學生可能的說法如下： (1)全部有200個學生，平分成100組，一組有 2人，所以全部學生的1%是2人。 (2)其他。																									

<p>7. 算算看，四年級學生有多少？ 你怎麼算的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div>	<p>• 學生可能的做法如下：</p> <p>(1) 全部有200個學生，全部學生的16%是四年級學生，也就是 200 個學生的 $\frac{16}{100}$ 倍，$200 \times \frac{16}{100} = 32$，所以四年級學生有32人。</p> <p>(2) 把全部的學生分成 100組，一組有2個學生，全部學生有16%是四年級學生，就是16組，也就是32個學生。</p> <p>(3) 其他。</p>	<p>• 能算出32人，並說明怎麼算的。</p>
<p>8. 五年級學生人數是禮堂裡全部學生的多少？怎麼念？是幾個百分點？五年級學生有多少人？</p>	<p>• 仿主要問題6~7的方式進行。</p>	<p>• 能說出 14%，是14個百分點，並算出28人。</p>
<p>9. 四年級和五年級，哪一個年級的學生人數比較多？多百分之多少？你怎麼知道的？</p>	<p>• 學生可能的說法如下：</p> <p>(1) 16%是16個1%，14%是14個1%，16比14多2，2個 1%是2%，所以16%比14%多 2%，也就是四年級學生多，多2%。</p> <p>(2) 四年級有32人，五年級有28人，32人比28人多4人，4人是全部學生的2%，所以四年級比較多，多2%。</p> <p>(3) 其他。</p>	<p>• 能說出四年級學生比較多，多2%，及其理由。</p>
<p>10. 統計表裡沒有寫出六年級學生有多少人，也沒有寫出六年級學生人數是禮堂裡全部學生的多少，要怎麼做才能知道呢？說說看。</p>	<p>• 若沒有學生提出說法 (1)，請教師提出。</p> <p>• 若沒有學生會，教師可提示：「一到五年級的學生人數都知道了，禮堂裡剩下的學生都是六年級的學生」。</p> <p>• 學生可能的說法和做法如下：</p> <p>(1) 禮堂裡全部有 200人，減掉一到五年級的人數，剩下 38 人，所以六年級有 38 人，是全部學生的19%。</p>	<p>• 能說出做法，並算出六年級有38人，是全部學生的 19%</p>

<p>11. 把全部的學生加起來，檢查看看，全部是200人嗎？</p> <p>12. 一到六年級學生人數的百分數全部加起來看看，是多少？</p> <p>13. 說說看，為什麼是100%？</p>	<p>(2)禮堂裡有200人，200人是全部學生的100%，減掉一到五年級的百分數，剩下19%，所以六年級學生人數是全部學生的19%，是38人。</p> <p>(3)其他。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果不是，表示學生計算錯誤。 <p>• 學生可能的說法如下：</p> <p>(1)因為全部有200人，全部是$\frac{200}{200}$，也就是$\frac{100}{100}$，所以是100%。</p> <p>(2)因為1%有2人，200人是100個2人，也就是100個1%，所以是100%。</p> <p>(3)其他。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 若沒有學生會，請教師提出。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能算出是否為200人。 • 能說出是100%。 • 能說出理由。 																					
<p>(重新布題)</p> <p>14. 翻開習作甲本第21頁。啲啲雜貨店買進300公斤的雜糧，各種雜糧買進重量的百分數如下表：</p> <table border="1" data-bbox="138 1377 943 1464"> <tr> <td>名稱</td> <td>大豆</td> <td>黃豆</td> <td>綠豆</td> <td>紅豆</td> <td>薏仁</td> <td>大麥</td> </tr> <tr> <td>重量</td> <td>公斤</td> <td>公斤</td> <td>公斤</td> <td>48公斤</td> <td>36公斤</td> <td>21公斤</td> </tr> <tr> <td>百分數</td> <td>10%</td> <td>30%</td> <td>25%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>15. 啲啲雜貨店買進300公斤的雜糧，全部雜糧的1%是多少公斤？</p> <p>16. 看統計表讀讀看，大豆是全部雜糧的多少？是幾個百分點？</p>	名稱	大豆	黃豆	綠豆	紅豆	薏仁	大麥	重量	公斤	公斤	公斤	48公斤	36公斤	21公斤	百分數	10%	30%	25%				<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示放大圖並仿主要問題1~9進行，也可先讓學生先做習作，再進行下面的討論。 <p>• 學生可能的說法參見主要問題2之說明。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 旨在檢驗學生是否會讀百分數。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出3公斤。 • 能說出10%，並說出是10個百分點。
名稱	大豆	黃豆	綠豆	紅豆	薏仁	大麥																	
重量	公斤	公斤	公斤	48公斤	36公斤	21公斤																	
百分數	10%	30%	25%																				

<p>17. 買進的大豆重多少公斤？你怎麼算的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>18. 黃豆是全部雜糧的多少？是幾個百分點？買進的黃豆重多少公斤？</p> <p>19. 買進的綠豆重多少公斤？</p>	<p>• 學生可能的做法如下：</p> <p>(1)全部的雜糧重 300公斤，大豆是全部雜糧的10%，也就是300公斤的 $\frac{10}{100}$ 倍，$300 \times \frac{10}{100} = 30$，所以大豆重30公斤。</p> <p>(2)全部的雜糧重 300公斤，把全部的雜糧平分成100包，一包重3公斤，大豆是全部雜糧的 10%，就是10包，也就是30公斤。</p> <p>(3)其他。</p> <p>• 仿主要問題16~17的方式進行。</p>	<p>• 能算出30公斤，並說明算法。</p> <p>• 能說出 30%，是30個百分點，並算出90公斤。</p> <p>• 能算出75公斤。</p>
<p>20. 紅豆重多少公斤？是全部雜糧的多少？用百分數怎麼說？你怎麼知道的？</p> <p>21. 把百分之十六用百分數的記法記記看。是幾個百分點？</p>	<p>• 旨在檢驗學生是否會使用百分數的說法。</p> <p>• 學生可能的做法如下：</p> <p>(1)全部的雜糧重 300公斤，紅豆重48公斤，所以紅豆是全部雜糧的 $\frac{48}{300}$，現在想知道是全部的「百分之多少」，所以把原來平分成300小份中的每3小份合成 1份，全部的 $\frac{48}{300}$ 有 48小份，就變成16份，$\frac{48}{100} = \frac{48 \div 3}{300 \div 3} = \frac{16}{100}$，所以是 $\frac{16}{100}$。</p> <p>(2)全部的雜糧重 300公斤，平分成100包，一包重3公斤，紅豆重48公斤，就是16包，所以是 $\frac{16}{100}$。</p> <p>(3)其他。</p> <p>• 旨在檢驗學生是否會使用百分數的記法。</p>	<p>• 能說出48公斤，是百分之十六，並說明怎麼知道的。</p> <p>• 能記成 16%，並說出是16個百分點。</p>

<p>22. 薏仁是全部雜糧的多少？用百分數怎麼說？是幾個百分點？大麥呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 仿主要問題20~21的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出 12%，並說出是12個百分點。
<p>23. 黃豆和綠豆，哪一種比較多？多百分之多少？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生可能的說法參見主要問題 9的說明。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出7%，並說出是7個百分點。
<p>24. 把所有雜糧的重量加起來，檢查看看是不是300公斤？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 如果不是，表示學生計算錯誤。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出黃豆比較多，多5%，及其理由。 • 能算出是否為 300公斤。
<p>25. 先猜猜看，把所有雜糧的百分數加起來會是多少？你怎麼知道的？算算看。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 請學生先猜再算。 • 學生可能的說法如下： (1)因為全部合起來的百分數是100。 (2)其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能猜測是多少，及說明理由，並算出是100%。

活動示例：

活動11-5-3：認識圓形(百分)圖和長條百分圖，並在「1%的內容物為單一個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

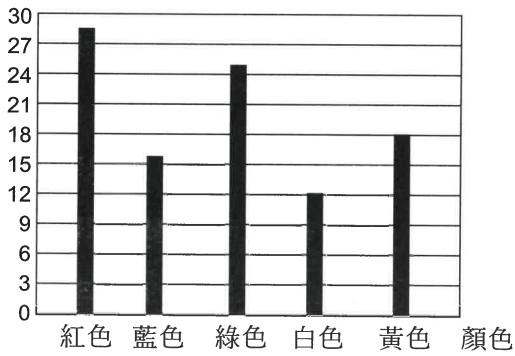
核心布題	活動流程
<ul style="list-style-type: none"> • 準備習作甲本第22頁以及課本51至53頁的統計放大圖。 	情境布置
<ul style="list-style-type: none"> • 討論習作甲本第22頁的花片紀錄表(其總量為 100的情境下)，並討論某量是X%和X個百分點的說法。 	主要問題1-4
<ul style="list-style-type: none"> • 在上述的情境下，複習長條圖的表示法，並指出在總量不變的情況下，量的相對改變無法在長條圖的表示中看出。 	主要問題5-6
<ul style="list-style-type: none"> • 介紹「圓形(百分)圖」。 	主要問題7-10
<ul style="list-style-type: none"> • 介紹「長條百分圖」。 	主要問題11-14
<ul style="list-style-type: none"> • 討論在圓形百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 	主要問題15-20
<ul style="list-style-type: none"> • 討論在長條百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。 	主要問題21-25

- 預備經驗：(1)讀長條圖。(第五冊第十二單元活動2)
- (2)認識扇形及其構成要素－頂點、邊、圓心角和圓弧。
(第十冊第三單元活動2)
- (3)在以「全部」為單位量(1%的內容物為單一個物)的情境下，
認識1%~99%的意義，並進行百分數的說、讀、聽、做(表現)
和比較活動。(本單元活動1)

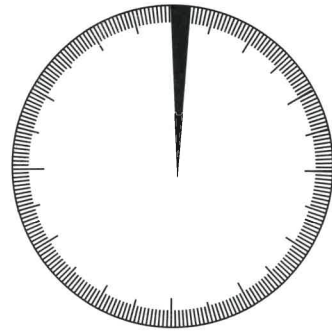
- 情境布置：1.習作甲本第22頁「一袋花片各種顏色花片數量紀錄表」的放大圖。
- 2.課本第51頁「一袋花片各種顏色花片數量紀錄表」的放大圖。
- 3.課本第51頁「一袋花片各種顏色花片數量長條統計圖」的放大圖。
- 4.課本第52頁「圓形(百分)圖 100等分圖」的放大圖，教師可影印習作甲本第22頁的空白圓形(百分)圖，自行畫出一等分，並塗上顏色。
- 5.課本第52頁「一袋花片數量圓形(百分)圖」的放大圖。
- 6.課本第53頁「長條百分圖100等分圖」的放大圖，教師可影印習作甲本第22頁的空白長條百分圖，自行畫出一等分，並塗上顏色。
- 7.課本第53頁「一袋花片數量長條百分圖」的放大圖。
- 8.習作甲本第22頁「一袋花片數量圓形(百分)圖」的空白放大圖。
- 9.習作甲本第22頁「一袋花片數量長條百分圖」的空白放大圖。

- 注意事項：(1)教師可請學生利用課餘時間完成習作甲本第22頁的記錄表，再進行本活動。
- (2)教師要求學生畫圓形(百分)圖和長條百分圖時，必須提供學生畫有100等分的空白圖。

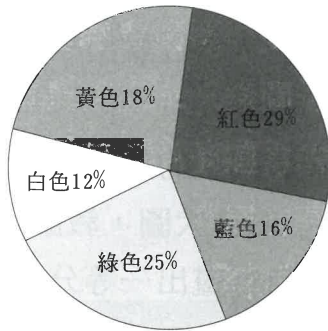
一袋花片各種顏色數量長條統計圖



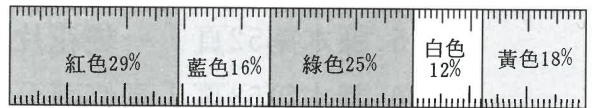
圓形圖100等分圖



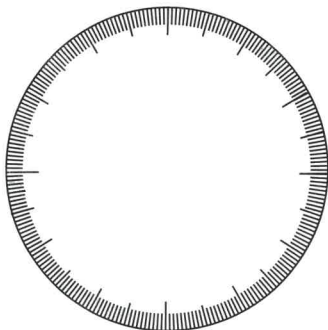
一袋花片數量圓形圖



一袋花片數量長條百分圖



一袋花片數量畫圓形圖的空白圖



一袋花片數量長條百分圖的空白圖



主要問題與活動	說 明	評 量 重 點																		
1. 翻開習作甲本第22頁。花片一袋有五種顏色，共 100個。晏婷買了一袋，這袋花片中各甲種顏色花片的數量如下表：	<ul style="list-style-type: none"> 教師揭示「一袋花片各種顏色花片數量紀錄表」的放大圖。 																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">顏 色</th> <th style="width: 15%;">紅 色</th> <th style="width: 15%;">藍 色</th> <th style="width: 15%;">綠 色</th> <th style="width: 15%;">白 色</th> <th style="width: 15%;">黃 色</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>數 量</td> <td>29個</td> <td>16個</td> <td>25個</td> <td>12個</td> <td>18個</td> </tr> <tr> <td>百分數</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			顏 色	紅 色	藍 色	綠 色	白 色	黃 色	數 量	29個	16個	25個	12個	18個	百分數					
顏 色	紅 色	藍 色	綠 色	白 色	黃 色															
數 量	29個	16個	25個	12個	18個															
百分數																				
2. 算出各種顏色的花片數量是整袋花片數量的百分之多少，填入習作甲本第22頁的紀錄表中。 3. 說說看，紅色花片是一袋花片的百分之多少？也就是幾個百分點？說說看，你怎麼知道的？ 4. 說說看，藍色花片是一袋花片的百分之多少？也就是幾個百分點？綠色花片呢？..	<ul style="list-style-type: none"> 教師可請學生利用課餘時間算好，再進行下面的活動。 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 一袋花片有 100個，紅色花片有 29個，也就是一袋花片的 $\frac{29}{100}$ 是紅色花片，所以是29%。 (2) 其他。 仿主要問題3的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> 能算出各種顏色花片是整袋花片的百分數，並填入記錄表中。 能說出 29%和29個百分點，並說明怎麼算的。 能說出 16%和16個百分點。 																		
5. 我們以前學過長條統計圖，這個記錄表的資料可以畫成這樣的統計圖。 6. 花片一袋都是 100個，如果紅色花片的數量增多，其他顏色花片的數量相對就要減少，但是從長條統計圖裡看不出這種關係，所以要用另一種統	<ul style="list-style-type: none"> 教師揭示「一袋花片各種顏色數量長條統計圖」的放大圖。 																			

<p>計圖，從這種統計圖中可以看出花片的總數不變，如果其中一種顏色的花片數量增加，另一種顏色花片的數量就減少。</p> <p>7. 數學上用一個圓來表示一袋花片，再把這個圓平分成 100 個扇形。這個圓形的圓周上有 100 個刻度，如果把這些刻度和圓心連起來，可以把這個圓平分成 100 個扇形。那麼這 100 個扇形的面積會相等、圓心角也會相等、圓弧會等長。一等分的扇形就表示整個圓形的 1%</p> <p>8. 畫成的這種圓稱為「圓形圖」或「圓形百分圖」。這個圓被分成 5 個不同顏色的扇形。</p> <p>9. 想想看，這個圓形（百分）圖中，哪種顏色的扇形表示紅色花片的數量？你怎麼知道的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>解題過程合理性 的討論參考模式</p> </div> <p>10. 這個圓形（百分）圖中，哪種顏色的扇形表示藍色花片的數量？ 你怎麼知道的？ 綠色花片呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「圓形(百分)圖 100 等分圖」的放大圖。 • 教師揭示「一袋花片數量圓形(百分)圖」的放大圖，並板書「圓形百分圖」。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 塗紅色的扇形，因為紅色花片是一袋花片的 29%，所以要畫出一個圓的 29%，也就是 29 等分的扇形，那就是紅色的扇形。 (2) 其他。 • 仿主要問題 9 的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能認識圓形(百分)圖上有 100 個全等的扇形。 • 能認識圓形(百分)圖。 • 能指出表示紅色花片數量的扇形，並說明怎麼知道的。 • 能指出表示藍色花片數量的扇形，並說明怎麼知道的。
--	--	---

<p>11. 數學上也用一個長方形來表示一袋花片，再把這個長方形平分成 100 等分的小長方形。這個長方形的長邊上有 100 個刻度，如果把這些刻度畫長一點連到另一個長邊，可以把這個長方形平分成 100 個小長方形。這 100 等分的面積會相等、邊長也等長。一等分的小長方形就表示整個長方形的 1%。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「長條百分圖 100 等分圖」的放大圖。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能認識長條百分圖上有 100 等分的小長方形。
<p>12. 畫成的這個圖稱為「長條百分圖」。這個長方形被分成 5 個不同顏色的小長方形。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「一袋花片數量長條百分圖」的放大圖，並板書「長條百分圖」。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能認識長條百分圖。
<p>13. 想想看，這個長條百分圖中，哪種顏色的長方形表示紅色花片的數量？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生可能的說法如下： (1) 塗紅色的長方形，因為紅色花片是一袋花片的 29%，所以要畫出一個長方形的 29%，也就是 29 等分的長方形，那就是紅色的長方形。 (2) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能指出表示紅色花片數量的長方形，並說明怎麼知道的。
<p>14. 這個長條百分圖中，哪種顏色的長方形表示藍花片的數量？你怎麼知道的？綠色花片呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 仿主要問題 13 的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能指出表示藍色花片數量的長方形，並說明怎麼知道的。
<p>15. 翻開習作第 22 頁。鴻志也買了一袋花片，這袋花片中各種顏色花片數量是整袋花片數量的百分數和晏婷的不同。現在我們來把鴻志買的這袋花片的數量畫成圓形（百分）圖。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「一袋花片各種顏色花片數量紀錄表」的放大圖和「一袋花片數量圓形（百分）圖」的空白放大圖。 • 本主要問題尚不要求學生畫出圓形（百分）圖，先進行討論才畫。 	

顏色	紅色	藍色	綠色	白色	黃色
百分數	13%	27%	22%	18%	20%

16. 想想看，紅色花片的數量是一袋花片的 13%，那麼在圓形(百分)圖上要塗幾等分的扇形呢？你怎麼知道的？

解題過程合理性的討論參考模式

17. 要怎麼在圓形(百分)圖上畫出13等分的扇形，大家畫畫看。

解題過程合理性的討論參考模式

18. ×××，說說看你先畫什麼，再畫什麼。

19. 想想看，藍色花片的數量是一袋花片的 27%，那麼在圓形(百分)圖上要塗幾等分的扇形呢？畫畫看。

20. 綠色花片呢？

• 學生可能的說法如下：

- (1) 塗13等分的扇形，因為一個扇形表示一個圓的1%，紅色花片的數量是一袋花片的13%，也就是13個%，所以要塗13等分。
- (2) 其他。

• 學生可能的做法如下：

- (1) 先畫一條半徑，把一個刻度和圓心連起來，再從這條半徑順時針(或逆時針)開始數13等分。再把第13等分的刻度線和圓心連起來。
 - (2) 其他。
- 學生可以任意選擇一個刻度開始數13等分。

• 學生可能的說法參見主要問題17的說明。

- 仿主要問題 16~18的方式進行，但學生數的方向必須要和主要問題17相同，並接續表示紅色花片數量的扇形繼續數刻度。
- 仿主要問題 16~18的方式進行。
- 可請學生利用課餘時間完成其餘的部分。

• 能說出13等分，並說明怎麼知道的。

• 能在圓形(百分)圖上畫出13等分的扇形。

• 能說明做法。

• 能說出27等分，並能在圓形(百分)圖上畫出27等分的扇形。

• 能在圓形(百分)圖上畫出22等分的扇形。

<p>21. 現在我們來把鴻志買的這袋花片的數量畫成長條百分圖。想想看，紅色花片的數量是一袋花片的13%，那麼在長條百分圖上要塗幾等分的小長方形呢？你怎麼知道的？</p> <p>22. 要怎麼在長條百分圖上畫出23等分的小長方形，大家畫畫看。</p> <p>23. ×××，說說看你先畫什麼，再畫什麼</p> <p>24. 想想看，藍色花片的數量是一袋花片的27%，那麼長條百分圖上要塗幾等分的小長方形呢？畫畫看</p> <p>25. 綠色花片呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「一袋花片各種顏色數量長條百分圖」的空白放大圖。 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1)塗13等分的小長方形，因為一個小長方形表示長方形的1%，紅色花片的數量是一袋花片的13%，也就是13個%，所以要塗13等分。 (2)其他。 (1)從長方形左邊(或右邊)的短邊開始數23等分，再把第23等分的刻度線畫長一點，畫到和另一個長邊接起來。 (2)其他。 • 請教師注意：長條百分圖必須從短邊開始數刻度，不可以從中間開始。 • 學生可能的說法參見主要問題22的說明。 • 仿主要問題 21~23的方式進行，但學生數的方向必須要和主要問題22相同，並接續表示紅色花片數量的小長方形繼續數刻度。 • 仿主要問題21~23的方式進行。 • 可請學生利用課餘時間完成其餘的部分。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出13等分，並說明怎麼知道的。 • 能在長條百分圖上畫出23等分的小長方形。 • 能說明做法。 • 能說出27等分，並能在長條百分圖上畫出27等分的小長方形。 • 能在長條百分圖上畫出22等分的小長方形。
<p>◎教師可仿本活動，布其他總量為100的情境，讓學生多練習畫圓形(百分)圖和長條百分圖。</p>		

活動示例：

活動11-5-4：在「1%的內容物為多個個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備習作甲本第23頁的統計放大圖。	情境布置
• 討論習作甲本第23頁的旅遊支出費用紀錄表(其總量為1000的情境下)，並討論某量是X%和X個百分點的說法。	主要問題1-3
• 討論在圓形百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。	主要問題4-9
• 討論在長條百分圖的表示情境下，某量的說法及畫法。	主要問題10-15

預備經驗：(1)在以「全部」為單位量(1%的內容物為多個個物)的情境下，進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動，並知道全部是100%。(本單元活動2)

(2)認識圓形(百分)圖和長條百分圖，並在「1%的內容物為單一個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。

(本單元活動3)

情境布置：1.習作甲本第23頁旅遊支出費用紀錄表的放大圖：

項 目	車資	午餐	餐點飲料	門票	保險	合計
金 額	500元	80元	50元	360元	10元	1000元
百分數						100%

2.習作甲本第23頁「旅遊支出費用圓形(百分)圖」空白放大圖。

3.習作甲本第23頁「旅遊支出費用長條百分圖」空白放大圖。

注意事項：1.教師可請學生利用課餘時間完成習作甲本第23頁的記錄表，再進行本活動。

2.教師要求學生畫圓形(百分)圖和長條百分圖時，必須提供學生畫有100等分的空白圖。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
1. 翻開習作甲本第23頁。這是露娜參加嘟嘟樂園之旅花費的各項費用的紀錄表。請你算出各項費用的金額是總支出金額的百分之多少，並填入紀錄表中。	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「旅遊支出費用紀錄表」的放大圖。 • 教師行間巡視，適時指導。 • 教師可請學生利用課餘時間算好，再進行下面的活動。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能算出各項費用金額是總支出金額的百分數，並填入紀錄表中。

2. 說說看，車資是總支出金額的百分之多少？也就是幾個百分點？說說看，你怎麼知道的？

解題過程合理性的討論參考模式

3. 說說看，午餐費是總支出金額的百分之多少？也就是幾個百分點？餐點飲料費呢？

4. 翻開習作第23頁。現在我們來把露娜參加啱啱樂園之旅花費的各項費用的金額畫成圓形(百分)圖。

5. 想想看，車資是總支出金額的 50%，那麼在圓形(百分)圖上要塗幾等分的扇形呢？你怎麼知道的？

6. 畫畫看。

7. ×××，說說看你先畫什麼，再畫什麼？

• 學生可能的做法如下：

(1) 車資是總支出金額的 $\frac{500}{1000}$ ，現在想知道是總支出金額的「百分之多少」，所以把原來平分成 1000 小份中的每 10 小份合成 1 份， $\frac{500}{1000}$ 有 500 小份，就變成 50 份， $\frac{500}{1000} = \frac{500 \div 10}{1000 \div 10} = \frac{50}{100}$ ，所以是 $\frac{50}{100}$ 。

(2) 總支出是 1000 元，平分成 100 等分，一等分是 10 元，車資是 500 元，就是 50 等分，所以是 $\frac{50}{100}$ 。

(3) 其他。

• 若學生花太多時間約分，教師可提示學生：「只要把分母約分成 100 就可以」。

• 仿主要問題 2 的方式進行。

• 教師揭示「旅遊支出費用圓形(百分)圖」的空白放大圖。

• 學生可能的做法如下：

(1) 塗 50 等分的扇形，因為一個扇形表示：一個圓的 1%，車資是總支出金額的 50%，也就是 50 個 1%，所以要塗 50 等分。

(2) 其他。

• 學生可能的做法參見活動 3 主要問題 17 的說明。

• 學生可以任意選擇一個刻度開始數 50 等分。

• 學生可能的做法參見活動 3 主要問題 17 的說明。

• 能說出 50% 和 50 個百分點，並說明怎麼算的。

• 能說出 8% 和 8 個百分點。

• 能說出 50 等分，並說明怎麼知道的。

• 能在圓形(百分)圖上畫出 50 等分的扇形。

• 能說明做法。

<p>8. 想想看，午餐是總支出金額的8%，那麼在圓形（百分）圖上要塗幾等分的扇形呢？畫畫看。</p> <p>9. 餐點飲料費呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 仿主要問題 5~7的方式進行，但學生數的方向必須要 and 主要問題 6相同，並接續表示車資金額的扇形繼續數刻度。 • 仿主要問題4~7的方式進行。 • 可請學生利用課餘時間完成其餘的部份。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出 8等分，並能在圓形(百分)圖上畫出 8等分的扇形。 • 能在圓形(百分)圖上畫出 5等分的扇形。
<p>10. 現在我們來把露娜參加嘟嘟樂園之旅花費的各項費用的金額畫成長條百分圖。</p> <p>11. 想想看，車資是總支出金額的 50%，那麼在長條百分圖上要塗幾等分的小長方形呢？你怎麼知道的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div> <p>12. 畫畫看。</p> <p>13. ×××，說說看你先畫什麼，再畫什麼？</p> <p>14. 想想看，花在午餐的金額是總支出金額的8%，那麼在長條百分圖上要塗幾等分的小長方形呢？畫畫看。</p> <p>15. 餐點飲料費呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「旅遊支出費用長條百分圖」的空白放大圖。 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1)塗50等分的小長方形，因為一個小長方形表示長方形的1%，車資是總支出金額的 50%，也就是50個1%，所以要塗50等分。 (2)其他。 • 學生可能的做法參見活動 3主要問題22的說明。 • 請教師注意：長條百分圖必須從短邊開始數刻度，不可以從中間開始 • 學生可能的做法參見活動 3主要問題22的說明。 • 仿主要問題 11~13的方式進行，但學生數的方向必須要 and 主要問題12相同，並接續表示車資金額的小長方形繼續數刻度。 • 仿主要問題11~13的方式進行。 • 可請學生利用課餘時間完成其餘的部份。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出50等分，並說明怎麼知道的。 • 能在長條百分圖上畫出50等分的小長方形。 • 能說明做法。 • 能說出 8等分，並能在長條百分圖上畫出 8等分的小長方形。 • 能在長條百分圖上畫出 5等分的小長方形。

活動示例：

活動11-5-5：報讀圓形(百分)圖和長條百分圖，再求出各分量，並用算式記錄解題過程。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備習作甲本第25頁以及課本56頁的統計放大圖。	情境布置
• 討論課本第56頁的「黃豆營養成分圓形(百分)圖」和「黃豆營養成分紀錄表」(其總量為2000的情境下)，並討論某量是X%和X個百分點的說法。	主要問題1-3
• 討論課本第56頁的「黃豆營養成分長條百分圖」，並討論某量是 X%和X個百分點的說法。	主要問題4-6
• 在上述的表示情境下，求出某分量，並用算式記錄解題過程。	主要問題7-9

預備經驗：(1)在以「全部」為單位量(1%的內容物為多個個物)的情境下，進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動，並知道全部是100%。(本單元活動2)

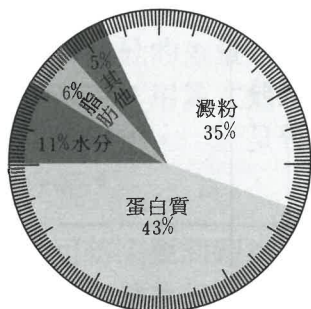
(2)在「1%的內容物為單一個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。(本單元活動4)

情境布置：1. 習作甲本第25頁黃豆營養成分紀錄表的放大圖：

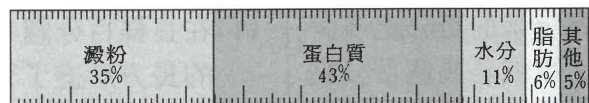
營養成分	澱粉	蛋白質	水分	脂肪	其他	合計
重 量	公克	公克	公克	公克	公克	2000公克
百 分 數						100%

2. 課本第56頁黃豆營養成分紀錄表空白放大圖。

黃豆營養成分圓形圖



黃豆營養成分長條百分圖



注意事項：教師可請學生利用課餘時間完成習作甲本第25頁的紀錄表，再進行本活動。

主要問題與活動	說 明	評 量 重 點
<p>1. 翻開課本第56頁。這是分析2000公克黃豆的營養成分後，畫成的營養成分重量的圓形(百分)圖。 請你把各種營養成分的重量是總重量的百分之多少填入習作甲本第25頁的紀錄表中。</p> <p>2. 說說看，澱粉成分是總重量的百分之多少？也就是幾個百分點？你怎麼知道的？</p> <p>3. 說說看，蛋白質成分是總重量的百分之多少？也就是幾個百分點？水分呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「黃豆營養成分圓形(百分)圖」和「黃豆營養成分紀錄表」的放大圖。 • 教師可請學生利用課餘時間填好，再進行下面的活動。 • 學生可能的做法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 在圓形(百分)圖中，表示澱粉成分的扇形畫了35等分，一等分是一個圓的1%，所以是35%。 (2) 其他。 • 仿主要問題2的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能看圓形(百分)圖查出各種營養成分的重量是總重量的百分數，並填入紀錄表中。 • 能說出 35%和35個百分點，並說明怎麼知道的。 • 能說出 43%和43個百分點，並說明怎麼知道的。
<p>4. 翻開課本第56頁。這是分析2000公克黃豆的營養成分後，畫成的營養成分重量的長條百分圖。</p> <p>5. 說說看，澱粉成分是總重量的百分之多少？也就是幾個百分點？你怎麼知道的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> <p>解題過程合理性的討論參考模式</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師揭示「黃豆營養成分長條百分圖」的放大圖。 • 學生可能的做法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 在長條百分圖中，表示澱粉成分的長方形畫了35等分，一等分是一個圓的1%，所以是35%。 (2) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出 35%和35個百分點，並說明怎麼知道的。

<p>6. 說說看，蛋白質成分是總重量的百分之多少？ 也就是幾個百分點？水分呢？</p> <p>7. 2000公克的黃豆中，澱粉成分的重量是總重量的 35%，也就是多少公克？你怎麼算的？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 解題過程合理性的討論參考模式 </div> <p>8. 用算式把做法記下來。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 解題過程合理性的討論參考模式 </div> <p>9. 2000公克的黃豆中，蛋白質成分的重量是多少公克？用算式把做法記下來。 水分呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 仿主要問題5的方式進行。 • 學生可能的做法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 2000公克的黃豆中，澱粉成分的重量是總重量的35%，也就是2000公克的 $\frac{35}{100}$ 倍，$2000 \times \frac{35}{100} = 700$，所以澱粉成分的重量是700公克。 (2) 2000公克的黃豆平分成 100等分，1等分是20公克，$2000 \div 100 = 20$，35%是100等分中的35等分，$20 \times 35 = 700$，所以是700公克。 (3) 其他。 • 學生可能的做法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) $2000 \times \frac{35}{100} = 700$ $2000 \div 100 = 20$ (2) $20 \times 35 = 700$ (3) $2000 \times 0.35 = 700$ (4) 其他。 • 若沒有學生使用做法（3），請教師不要提出；若有學生提出，則請學生說明35%和0.35的關係，但不要要求其他學生模仿此記錄方式。 • 仿主要問題7~8的方式進行。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出 43%和43個百分點，並說明怎麼知道的。 • 能說出 700公克，並說明怎麼算的。 • 能用算式記錄做法。 • 能說出 860公克，及怎麼算的，並用算式記錄做法。
<p>◎教師可仿主要問題7~9，布其他總量為100的倍數的情境，讓學生多練習計算各分量，並用算式記錄做法。</p>		

第四節 統計教學注意事項

本節將配合第三節的統計教材內容分析架構，分為「一至三年級、四至五年級及六年級」三部分來說明在進行統計教學時應注意的事項。

一、一至三年級

(一) 教學活動進行方面

- 透過觀察、記憶、描述、分析等活動，掌握資料的群體。
- 反覆經驗資料處理過程——活動的目的乃在喚起舊經驗，但資料類別增加，數字增大，使學童重新經驗統計活動的四個步驟。
- 隨時檢視母群體的一致性，及母群體與子集合間的關係——統計活動的首要概念即是母群體的掌握，我們可以透過觀察、描述、複製與記錄等活動以確定群體，透過分類、記錄、計算、比較、作圖等以了解母群體與子集合(即群體與群體內的結構)及子集合與子集合間(即群體內結構間)的關係。

(二) 表徵格式的處理方面

- 透過較大群體的重新組織產生記錄的需求，並發表不同紀錄的意義與效果。
- 根據紀錄，做出群體中各組數量，並能透過分類的方式，分析與描述整體資料。
- 透過各種不同紀錄的比較與討論，認識製作統計圖與統計表的意義與目的。
- 能解釋統計圖與統計表代表的內涵，並能製作簡易統計圖表。
- 「正」為一符號表徵，而非一文字表徵——文字應包含了形、音、義三個層面的意義，統計畫記中，為求較高效率，採較高階的計數活動，創造了「5」的記錄活動，即「卅」，此為國際通用的畫記符號，而中文本身即可被視為一圖形系統，「正」又恰為「5」的結構，故中國人往往捨國際標準畫記符號，而採用熟悉的「正」字，但在運用

上需小心，冊的表示是每一筆畫代表等量的次數分配，故每畫均一樣長，並從左依序往右畫，又便於採用高階計數系統，故第五畫從左上到右下，以形成一個獨立且完整的「5」的結構的符號表徵，如I、II、III、IIII、冊。而「正」字由於各筆畫長度並不一樣，卻表示等量的次數分配，對於思考方式屬於視覺階段的學童而言，需累積較多次經驗，才能抽離圖像與次數的關係，然而「正」的優點在於它是學童所熟悉的文字符號。至於「正」的計數方式亦會因學童成熟度而有不同，如「正」表示多少？屬於序列性合成運思階段的學童，其計數方式仍會採用累一的方式，即「正下」而知總次數為8，但屬於累進性合成運思階段的學童，則會將「正」視為一個「5」的結構，再往上數而得到「正下」。

- 認識長條圖的結構，經驗函數的對應關係——函數概念在數學領域中占有極其重要地位，其代表二集合間的特殊對應關係，且此種對應關係可透過描述、圖像，或公式呈現之。長條圖即為一種二維對應關係，其代表兩種不同屬性集合的對應，故長條圖的結構不因其呈現方式而有所差異，即無論長條型態是垂直、或水平排列，均代表相同對應關係，也呈現相同資訊。又無論是粗長條或細長條皆不影響長條圖的結構關係。若思考方式為視覺期的學童，可能以為粗長條所占範圍較大而以為數量較多，長條圖教學的重點之一即為經驗二集合間的對應關係，而與其呈現方式無關。

(三) 認知成熟度方面

- 不同單位量的計數活動與記錄活動——由於數量的增大，若採逐一累積的方式已失去有效率的原則，故可依學童成熟度，提供不同單位量的統計圖，如先提供累一的統計圖，且每一格均畫格子線，坐標軸標示數量；其次再提供同一情境，但數量增大，而其坐標數量並不逐一表示，使學童可經驗新單位量的記錄方式；接著再提供不畫格子線的長條圖，但坐標仍標示分格點，最後達到完全採用新單位量的記錄方

式，如此漸近實施將有助於新單位量的了解與應用。

- 讀圖表與做圖表屬於不同階段的了解層次——由於資料愈龐雜，資料處理的過程即愈複雜，而讀圖表的能力亦更為重要。然而，讀統計圖表的活動係為數、量、形概念的整合活動，故學童必需先具備前述數學基本概念後，讀圖能力才會逐步學習而成。至於做圖表的能力則分為二個層次，一為填圖、填表，一為做圖、做表。前者是先提供已分類好之表格，讓學童透過計數活動填入數字或塗上顏色，此項活動較為容易，因此在低年級即可進行。但做表與做圖時，則從標題的設計、到資料的分類等均由學童自行規畫、記錄、計數到做成圖表等，難度較高，因此至中年級才提供沒有任何標示的空白表格，由學童製作圖表，故做圖活動需在學童具備讀表的能力後始可進行。

二、四至五年級

此階段開始將原始資料整理成統計表，再繪成統計圖，並能觀察比較三者的關係，故宜透過討論方式進行。

(一)教學活動進行方面

- 活動中應提供不同屬性的資料，引導使用省略號表徵資料，並注意資料起始值的意義。

(二)表徵格式的處理方面

- 此階段首次引入折線圖，折線圖並非只是統計圖的另一種表徵方式，還涉及特殊屬性資料的了解，包括時間序列關係與預測的功能。
- 進行加權平均的活動時，可要求學童將列式排列整齊，但不宜要求一定併成一式。

(三)認知成熟度方面

- 衆數、平均數對孩子而言，都很困難，意義也不易掌握，此時宜輕輕帶過，有經驗即可。

三、六年級

- 在六年級時，學生尙無將分數化爲小數並且四捨五入的能力，所以所有題目的數據仍然必須局限在總量和各分量的比很容易代成總量爲100的完全相等的比。
- 進行百分圖的教學時，無法也不必要求學生對圓周或長條的邊取 100 等分，所以呈現圓形百分圖或長條百分圖時，一定事先都將 100 等分取好，在教學時，強調這是 100 等分刻度即可。因爲學生已有長度的刻度及切割經驗，對於長條百分圖的呈現應不會太陌生，而圓形百分圖部分，學生則在鐘面和重量刻度盤的學習時，已有圓形刻度的相關經驗。

第四章 機率教材設計理念

九年一貫的機率教材希望讓學生能夠利用生活上的事件或簡單的實驗，由了解機會的意義，再進而了解機率的初步概念。

機會是一種口語上的用語，主要是根據自己過去的經驗對未來事件所做的判斷，例如，讓學生根據經驗想想看，今天某位學生遲到的機會有多大？或是今年學校的運動會，哪一個班級贏的機會比較大？這些均由生活經驗入手。

而進行丟骰子或抽球的簡單實驗，像是將裝有10顆球的袋子(其中有3顆紅球7顆黃球)，展示於學生面前，學生已經知道共有10顆球且分成2種顏色，但不知道各有幾顆，讓每位同學抽1個球，並統計全班抽到紅球、黃球的次數各有幾次，做成分類表或長條圖，觀察結果，看看之間的比例，用此比例來猜猜袋中紅球與黃球的比例？再以此比例猜猜袋中的10顆球中有幾顆紅球？有幾顆黃球？利用這些簡單的實驗讓學生了解機率的初步概念。

再者，九年一貫機率教材開始嘗試使用電腦軟體進行實驗，藉由電腦快速且反覆處理大筆資料，讓學生了解機率的意義並經驗到樣本被抽到的機會一樣多的可能。舉例來說，可以利用學校現成的資料，像是全校學生(例如：1000人)的身高、體重、視力或家庭人口數等等，以電腦隨意抽出100筆資料，讓學生看看原來的資料(母體：1000人)所繪成的統計圖表，和只抽取100人的資料所繪成的統計圖表有何差異？如此，嘗試使用電腦軟體進行實驗或抽樣試驗不但可以節省時間，也可以藉由大量資料的處理，讓學生經驗抽樣結果與事實的差距程度。

在第一章已經提到，機率的教學趨勢強調採用真實的資料或者資料的情境要與生活有關，讓兒童去比較「最初的猜測」、「實驗實證的結果」和「由機率所預測的結果」等三方面資料之異同，這對兒童機率概念的發展是很重要的。師生須建立一個機率模式藉此來說明所蒐集的實驗資料。透過這樣的整體教學，讓學生之直觀概念和他們實驗的觀察結果慢慢由所建立的機率模式所調和。

將九年一貫的機率能力指標分成二階段整理成表 9；從第三階段開始由學生的生活經驗來了解機會；到第四階段先進行簡單的機率、抽樣的實驗後，再嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率、抽樣的意義。

表9：九年一貫課程各階段之機率能力指標

階 段	能 力 指 標
第三階段 (6~7年級)	D-3-3能運用生活經驗來了解機會。
第四階段 (8~9年級)	D-4-3能進行簡單的實驗，以了解機率、抽樣的初步概念。
	D-4-4能嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率、抽樣的意義。

第一節 機率教材內容的改變

六十四年公佈的課程標準在統計與圖表部分中將能獲得概率（機率）的初步認識，放在六年級。而民國八十二年新修訂的國民小學課程標準中，統計圖表部分中，六年級亦列有從遊戲中了解機率的初步概念並加以注解，意即「機率的初步概念」包含兩部分：（1）部分與全體的關係（2）大數法則，也就是大量的試驗結果，趨近於某一數。例：世界人口，男女人口趨於平衡，各約占總人口人數的 $1/2$ 。這是六十四年課程標準和八十二年課程標準不同的地方，六十四年課程標準列的是「概率」，而八十二年課程標準列的是從遊戲中了解機率的初步概念且指定為大數法則。

細部地比較八十二年和六十四年課程已發展出的機率活動，可以更明確了解機率教學的變化。在八十二年課程中，機率活動共有兩個，一個是「從生活情形中認識可能性的意義」，主要進行幾種情形發生的可能性及理由的討論，例如，「明天太陽會從東邊出來」、「不小心把玻璃杯從桌上掉到水泥地上，杯子會破」；並透過討論讓學生知道「未來事件發生的機率」要根據「以往的經驗中發生的機率」來預測，例如，「明天早上上學時會下雨，發生的可能性有多大？」。另一個活動則是「做隨機試驗並記錄結果」，透過骰子的操弄，討論骰子的擲法、兩個骰子可能會出現的結果，並進行試驗

與記錄，最後，則利用遊戲情境讓學生猜測點數和出現最多的點數以及說明理由。六十四年版的機率教材內容，則從五個階段來指導學生：（1）可能出現兩種情形的情境，投擲一枚硬幣，考察其可能出現的情形，（2）可能出現三種情形的情境，從裝有三個不同顏色球的不透明袋子抽取出一球，（3）可能出現三種以上情形的情境，投擲一粒骰子，考察其可能出現的情形；這三個情境除了讓學生考察可能的結果之外，均需讓學生再作多次的試驗，再將試驗的結果列表統計，並求得每一種情形出現次數和總次數的比值，以此了解每一次數出現的比值均相同，進而明瞭機率的簡單概念，甚至根據機率來預測多次試驗可能出現的次數，（4）從組合的數目來求機率，同時投擲一枚伍圓和壹圓硬幣，考察其可能出現的情形，然後依部分組合數佔全部組合數的比值，求出其機率，再根據機率來預測多次試驗可能出現的次數，（5）可能出現某件事的機率大於幾分之一的情境，利用從放有三種色球各若干個的袋中，任取一球，出現某一種顏色球的情形，讓兒童討論可能出現的結果及其比值而求得出現該種色球的機率，再依據其機率預測多次試驗的可能次數，並運用在生活中。

在九年一貫課程中的機率能力指標，其精神與八十二年課程相同，均強調由學生的生活經驗了解機會後，再進一步了解機率的意義。所不同的是在九年一貫課程中特別強調藉由電腦的幫助來進行機率與抽樣的實驗。

表10：國中小機率教材內容的改變

教材綱要 或能力指 標 年級	版本	機率(民64年版、74年版)	機率(民82年版、83年版)	機率(民89年版)
六年級		機率的初步概念	1. 從遊戲中了解機率的初步概念。(1)部分與全體關係，(2)大數法則。	能運用生活經驗來了解機會。
國三		機率與統計 實驗機率(注重實際操作)、 理論機率(不涉及樣本空間等 正式名詞)、如樹狀圖之簡單 機率計算(不含任何涉及排列 組合之資料)、抽樣調查的意義	資料的整理與機率 次數分配、算術平均數、中位 數與眾數、相對次數分配與相 對累積次數分配、簡單機率的 計算	1. 能進行簡單的實驗， 以了解機率、抽樣的 初步概念。 2. 能嘗試使用電腦軟體 進行實驗，以了解機 率、抽樣的意義。

第二節 九年一貫課程的機率與抽樣教材設計理念

一、機會

在表 9 中羅列了九年一貫課程各階段之機率能力指標共三條，而與國小有關之指標僅有「D-3-3：能運用生活經驗來了解機會」。

在此，機會指的是口語上的機會，可能根據自己客觀的經驗，也可能包含了個人的主觀。例如：(1)今天的冠亞軍賽，哪一隊贏的機會比較大？(2)小明今天遲到的機會有多大？(3)抽一張撲克牌，抽到黑桃和抽到A哪一個機會比較大？

二、藉由簡單實驗了解機率與抽樣

而能力指標「D-4-3：進行簡單的實驗，以了解機率、抽樣的初步概念。」在九年一貫課程中是屬於國中階段的教材。

在此能力指標中，簡單的實驗(例如：丟骰子、抽球等實驗)初步資料的蒐集，可以利用課餘進行，在生活中進行簡單的實驗，以了解機率的初步概念。也讓學生在抽樣實驗中，經驗樣本被抽到的機會一樣多的可能。而在九年一貫課程綱要中，亦舉出了下面的例子做為說明。例如：

1. 利用10個已編號的乒乓球，每人抽 3個，抽完後統計每個乒乓球被抽到的次數，將結果繪製成長條圖，看看每個乒乓球被抽到的機會是不是一樣多？
2. 本活動的目的在於，讓學生在抽樣實驗中，經驗樣本被抽到的機會一樣多的可能。實驗活動為：每個人丟骰子 5次，統計各種點數出現的次數，將結果繪製成長條圖，讓學生觀察長條圖，看看各點出現的次數是不是一樣多？
3. 理想中每一個樣本被抽到的機會一樣多，而本活動的目的在於讓學生經驗實際上樣本被抽到的機會不一樣多的可能性。實驗活動為：10個已編號但觸感、大小皆不相同的石頭，每人抽 3次，統計每顆石頭被抽到的次數，繪製成長條圖，看看每個石頭被抽到的機會是不是一樣多？(本例的長條圖可與上例(1)的長條圖互相比較讓學生觀察討論)

4. 讓學生討論報紙公布的收視率調查結果，能不能代表全體國民的意見，並與上述示例的關連。

三、藉由電腦環境，了解機率與抽樣

而能力指標「D-4-4：能嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率、抽樣的意義。」在九年一貫課程中也是屬於國中階段的教材。在九年一貫課程綱要中，則提出了如下面的二個例子做為說明。例如：

1. 嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率的意義。例如：教師將裝有10顆乒乓球的袋子(其中有3顆白色乒乓球7顆橘色乒乓球)，展示於學生面前，學生已經知道共有10顆球且分成2種顏色，但不知道各有幾顆，每個人抽100次，一次抽一顆球，當他抽完 n 次時，共抽中 r 次橘球，那麼 r/n 為當時抽中橘球的比例，再以 n 為橫座標以 r/n 為縱座標作成折線圖，觀察該折線圖，當 n 變大時 r/n 有何趨勢？(使用電腦軟體進行教學時，可以快速且反覆抽好幾個100次，讓學生感覺各次的趨勢是否大致相同？)
2. 嘗試使用電腦軟體進行實驗，以瞭解抽樣結果與事實的差距程度。
 - (1) 利用學校的現成資料，像是全校學生(例如：1000人)的身高、體重、視力或家庭人口數等等，以電腦隨意抽出100筆資料，讓學生看看原來的資料(母體：1000人)所繪成的統計圖表，和只抽取100人時的資料所繪成的統計圖表有何差異？
 - (2) 收視率調查。利用電腦做實驗的模擬，來調查收視率。若某台實際的收視率為20%，利用電腦模擬抽樣300戶進行調查，得到1個樣本收視率，重複抽取多次(例如：3000次)，得到3000次樣本收視率，看看樣本收視率與實際收視率的差距。

第三節 機率與抽樣能力指標的闡釋

本節第一部分呈現機率能力指標的大脈絡，第二部分將更詳細地說明各能力指標，並舉例說明之。

一、機率能力指標脈絡

九年一貫機率能力指標脈絡，整理於圖2，從第一階段第一個指標「D-3-3能運用生活經驗來了解機會。」開始進入學習初步的機率知識，一直到第四階段最後一個指標「D-4-4能嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率、抽樣的意義。」。



圖2 機率能力指標脈絡

二、機率能力指標闡釋

D-3-3能運用生活經驗來了解機會。

說明：在此，機會指的是口語上的機會，可能根據自己客觀的經驗，也可能包含了個人的主觀。

例(1)、今天的冠亞軍賽，哪一隊贏的機會比較大？

例(2)、小明今天遲到的機會有多大？

例(3)、抽一張撲克牌，抽到黑桃和抽到A哪一個機會比較大？

D-4-3能進行簡單的實驗，以了解機率、抽樣的初步概念。

說明1：初步資料的蒐集(丟骰子、抽球等實驗)可以利用課餘進行。

例(1)、教師將裝有10顆球的袋子(其中有3顆紅球7顆黃球)，展示於學生面前，學生已經知道共有10顆球且分成2種顏色，但不知道各有幾顆，

讓每位同學抽 1 個球(抽完紀錄後需放回袋中)，並統計全班抽到紅球、黃球的次數各有幾次，做成分類表或長條圖，觀察結果，看看之間的比例，用此比例來猜猜袋中紅球與黃球的比例？再以此比例猜猜袋中的10顆球中有幾顆紅球、幾顆黃球？

例(2)、教師將裝有10顆球的袋子(其中有3顆紅球7顆黃球)，展示於學生面前，學生已經知道共有10顆球且分成 2種顏色，但不知道各有幾顆，讓班上每位同學進行下面的實驗。實驗活動為：班上每一位同學從袋中抽球，每次抽一個(抽完記錄後需放回袋中)，連抽12次，看看12次裡面抽中幾次紅球，得出抽中紅球的比例。統計班上每位同學抽中紅球的比例繪製成長條圖(橫軸代表抽取 12次中出現紅球的比例，而縱軸代表抽中此比例的人數)，讓學生從圖中觀察與感覺，猜猜袋中哪一種顏色的球比較多？又兩種顏色的球大約各有幾個？

例(3)、承續上例。蒐集全學年各班級實驗的結果，觀察彙整後的長條圖，再次讓學生從圖中觀察與感覺，猜猜袋中哪一種顏色的球比較多？又兩種顏色的球大約各有幾個？

說明2：初步資料的蒐集(丟骰子、抽球等實驗)可以利用課餘進行。在生活中進行簡單的實驗，以瞭解抽樣的初步概念，不需要涉及母群體代表性的討論。

例(1)、在10個已編號的乒乓球，每人抽 3個，抽完後統計每個乒乓球被抽到的次數，將結果繪製成長條圖，看看每個乒乓球被抽到的機會是不是一樣多？本活動的目的在於，讓學生在抽樣實驗中，經驗樣本被抽到的機會一樣多的可能。

例(2)、每個人丟骰子 5次，統計各種點數出現的次數，將結果繪製成長條圖，讓學生觀察長條圖，看看各點出現的次數是不是一樣多？本活動的目的在於，讓學生在抽樣實驗中，經驗樣本被抽到的機會一樣多的可能。

例(3)、在10個已編號但觸感、大小皆不相同的石頭，每人抽 3次，統計每顆

石頭被抽到的次數，繪製成長條圖，看看每個石頭被抽到的機會是不是一樣多？（本例的長條圖可與上例(1)的長條圖互相比較讓學生觀察討論）。本活動的目的在於讓學生經驗實際上樣本被抽到的機會不一樣多的可能性。以探討理想中每一個樣本被抽到的機會才可能一樣多。

例(4)、讓學生討論，報紙公佈的收視率調查結果能不能代表全體國民的意見，並與上述示例的關連。

D-4-4能嘗試使用電腦軟體進行實驗，以了解機率、抽樣的意義。

說明1：當學生已獲得初步的機率概念，再藉由電腦模擬出大筆資料有關的機率活動。

例、教師將裝有10顆乒乓球的袋子(其中有3顆白色乒乓球7顆橘色乒乓球)，展示於學生面前，學生已經知道共有10顆球且分成2種顏色，但不知道各有幾顆，每個人抽100次，一次抽一顆球，當他抽完 n 次時，共抽中 r 次橘球，那麼 r/n 為當時抽中橘球的比率，再以 n 為橫座標以 r/n 為縱座標作成折線圖，觀察該折線圖，當 n 變大時 r/n 有何趨勢？（使用電腦軟體進行教學時，可以快速且反覆抽好幾個100次，讓學生感覺各次的趨勢是否大致相同？）

說明2：當學生已獲得初步的抽樣概念，再藉由電腦模擬出大筆資料有關的抽樣活動。

例(1)、利用學校的現成資料，像是全校學生(例如：1000人)的身高、體重、視力或家庭人口數等等，以電腦隨意抽出100筆資料，讓學生看看原來的資料(母體：1000人)所繪成的統計圖表，和只抽取100人時的資料所繪成的統計圖表有何差異？

例(2)、收視率調查。利用電腦做實驗的模擬，來調查收視率。若某台實際的收視率為20%，利用電腦模擬抽樣300戶進行調查，得到300個樣本收視率，重複抽取多次(例如：3000戶)，得到3000戶樣本收視率，看看樣本收視率與實際收視率的差距。

第五章 八十二年版機率教材分析

八十二年版機率教材的設計重點在於，讓學生先建立機率模式，再進入實驗機率模式，並強調從遊戲中瞭解機率的初步概念，讓學生從中瞭解部分與全體的關係以及大數法則，也就是大量試驗的結果。

八十二年數學課程標準統計圖表領域目標需要獲得的概念、知識、思考和技能：能獲得機率的初步經驗。

表11：國小八十二年版數學課程標準之機率教材綱要

年級	教材綱要
六年級	• 從遊戲中瞭解機率的初步概念(註402)
註402：機率的初步概念 1. 部分與全體的關係。 2. 大數法則，也就是大量的試驗結果，趨近於某一數。 例：世界人口，男女人數趨於平衡，各約占總人口人數的1/2。	

第一節 數學結構

一、統計和機率的關係

人類面對某些現象利用統計去探討發生的可能性，是因為人類對這些現象的真正知識非常貧乏的緣故。這是著名統計學家Persi Diaconis的洞見。他能夠精確控制一個銅板以拇指彈出上拋的力道，使得它總是轉了13圈，因此他拋銅板的結果總是相同的！

例如抽香煙和肺癌到底有什麼關係？不知道！但是我們可以把得肺癌的人調查有抽煙的比例，和全部的同一年齡區段的人有抽煙的比例，看到了一個集中的趨勢，即得肺癌的人過去抽煙兩年以上的人比例超過很多。

所以如果你抽煙，則按照這個調查去算，可以得到你會得肺癌的機會的一個數字。

像數值天氣預報，就是運用這種統計方法，對往後幾小時，乃至幾天的天氣做出預測。它是非常成功的。

二、機率

像骰子，如果儘量做得完美的正方體，質料也很勻，則毫無任何理由，某一點數會特別容易或不容易出現，那麼我們說，每一種點數出現的機率是六分之一。

這種源自法國數學家 Laplace 研究的機率，叫做古典機率。利用古典機率我們才能更進一步研究機率的問題。

如果一個骰子本來就不完美，質料也可能不均勻，那我們可以做 n 次試驗，記錄下每次試驗出現的結果。讓 n 不斷增加，則出現 1 點的次數也會跟著增加，成功的次數和總投擲數 n 的比值會愈來愈接近某一定值，這個定值就是這個骰子擲出點數 1 的機率。

如果把上述完美骰子用這個方法來做試驗，那麼這比值隨著 n 的增加，會有愈來愈接近六分之一的趨勢。在民國八十二年課程標準中，列有經驗大數法則，它指的就是這個。

三、隨機試驗

許多兒童在擲骰子時，並沒有設法使骰子劇烈地轉動，這骰子擲出的點數就不隨機了。隨機試驗的意思就是每次的試驗的隨機性都一定要做到。隨機就是絕不做出偏袒任何一個出現的點數的事。

第二節 認知結構

一、統計和可能性

在表 12 中的活動 11-5-6 的目標就是要讓學童去理解，過去的印象是可能性的判斷的基礎。

至於如何把過去的印象作科學的處理呢？這就是統計的功能了，就是要做觀察和紀錄了。

二、隨機試驗和預測

骰子出現的點數，依古典機率，則每一個點數出現的可能，都有六分之一的機會，但兩個骰子出現的點數和可能性，則很不同，因此我們故意用兩

用兩個骰子的點數和來引誘學童認真地去經驗隨機試驗，然後讓學童去玩類似押注點數的遊戲來經驗統計和機率之間的關係。

第三節 教材內容分析

本節介紹的重點在八十二年版部編本的機率教材，機率活動屬於六年級的學習範圍，在此，我們將教材按照活動目標出現的順序整理成表12，其中，活動目標的序號代表「冊-單元-活動」，例如：「11-5-6」代表第11冊第5單元的第6個活動；針對每個活動目標，都列出核心布題及呼應的能力指標。詳細的活動內涵附於表12後。

表12：國小八十二年版機率教學活動內容

活動類別	八十二年版活動目標			核心布題	呼應的能力指標	
認識可能性	11	5	6	從生活情形中認識可能性的意義。	1. 討論幾種情形發生的可能性及理由。 2. 透過討論讓學生知道「未來事件發生的機率」要根據「以往的經驗中發生的機率」來預測。 3. (重新布題) 討論其他情形發生的可能性多大，並說明理由。	D-3-3
隨機試驗	11	5	7	做隨機試驗並記錄結果。	• 準備習作甲本第28頁記錄表的放大圖。 1. 討論骰子的擲法。 2. 討論同時投擲兩個骰子可能會出現的結果 3. 將兩個骰子投擲數次，討論如何進行記錄 4. (待學生擲過60次骰子後) 教師利用遊戲情境讓學生猜測點數和出現最多的點數，並說出理由。	D-4-3

活動示例：

活動11-5-6：從生活情形中認識可能性的意義。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 討論幾種情形發生的可能性及理由。	主要問題1-5
• 透過討論讓學生知道「未來事件發生的機率」要根據「以往的經驗中發生的機率」來預測。	主要問題6-12
• (重新布題) 討論其他情形發生的可能性多大，並說明理由。	主要問題13-14

主要問題與活動	說明	評量重點
<p>1. 這裡有五種情形，我們來討論這五種情形發生的可能性：</p> <p>① 明天太陽會從東邊來。</p> <p>② 後天太陽會向北方落下。</p> <p>③ 不小心把玻璃杯從桌上掉到水泥地上，杯子會破。</p> <p>④ 下一次統一發票開獎時，爸媽會中獎。</p> <p>⑤ 從現在開始，第12個穿過教室前門的會是男生。</p> <p>2. 說說看，「明天太陽會從東邊出來」這種情形會發生嗎？你怎麼知道一定會發生？</p>	<p>• 學生可能的做法如下：</p> <p>(1) 一定會發生，因為以前太陽都是從東邊出來的，以後也一樣會從東邊出來。</p> <p>(2) 可能會發生，太陽都是從東邊出來的。</p> <p>(3) 其他。</p> <p>• 若學生的說法為(2)，未使用「一定」或類似的語詞，教師宜引導學生說出如：</p> <p>(1) 有可能不發生嗎？(不可能)</p> <p>(2) 會發生而且不可能不發生要怎麼說才清楚？</p> <p>• 學生必須根據「以前的經驗」中該事件「發生的頻率」來判斷未來發生的可能性，若學生不會說明理由，教師追問學生「以前的經驗」，如「明天的事還沒發生，你怎麼知道太陽明天會從哪邊出來？」</p>	<p>• 教師板書第五種情形，或請學生看課本第57、58頁情境圖，依序討論這五種情形，並保留板書至主要問題12。</p> <p>• 假定男女合班，且最好比例相當。</p> <p>• 能說出一定會發生及理由。</p>

<p>3. 我們以後用「一定發生（或學生說出的類似語詞）」來說明像這樣的情形發生的可能性。</p> <p>4. 說說看，「後天太陽會向北方落下」這種情形會發生嗎？你怎麼知道一定不會發生？</p> <p>5. 我們以後用「一定不發生（或學生說出的類似語詞）」來說明像這樣的情形發生的可能性。</p> <p>6. 第①種和第②種情形都還沒發生，要知道還沒發生的情形發生的可能性，要先知道「以前發生的結果」，才能知道「以後不會發生」。接下來的討論也要先說出以前發生的結果，再說出你認為還沒發生的情形，其發生的可能性有多少。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 討論後，教師將「一定發生」或學生使用的語詞，板書於該情形的板書旁，並建立使用此語詞的共識。 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 一定不會發生，因為以前太陽都是向西方落下的，從來沒有向北方落下過，以後也不會從北方落下。 (2) 其他。 • 若學生未使用「一定不」或類似語詞敘述發生的可能性，並說出以前經驗中該情形發生的頻率，教師仿主要問題2的方式引導。 • 討論後，教師將「一定不發生」或學生使用的語詞，板書於該情形的板書旁，並建立使用此語詞的共識。 • 若學生不懂，教師可用主要問題 2、4 討論的經過說明。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能建立使用「一定發生（或類似語詞）」說明發生可能性的共識。 • 能說出一定不會發生及理由。 • 能建立使用「一定不發生（或類似語詞）」說明發生可能性的共識。 • 能知道「未來事件發生的機率」要根據「以往的經驗中發生的機率」來預測。
--	---	--

<p>7. 說說看，「不小心把玻璃杯從桌上掉到水泥地上，杯子會破」這種情形會發生嗎？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 通常會發生，可是有時候會例外，因為有一次不小心杯子掉到地上沒有破。 (2) 一定會發生，因為我小時候常常把杯子掉到地上，打破杯子被罵。 (3) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出發生的可能性及理由。
<p>8. 這種情形發生的可能性大，還是不發生的可能性大？大一點點，還是大很多？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 若學生不會回答，教師可改用下列問話引導： <ol style="list-style-type: none"> (1) 以前把玻璃杯掉到地上過嗎？ (2) 是破的可能性大，還是不破的可能性大？ (3) 大一點點，還是大很多？ 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出發生的可能性大。
<p>9. 說說看，「下一次統一發票開獎時，爸媽會中獎」這種情形會發生嗎？你怎麼知道的？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 教師可在黑板上板書「發生的可能性比不發生的可能性大很多」或其他類似較簡短的語詞，並建立共識。 • 學生可能的做法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 有可能，但可能性很小，因為以前每次對發票時，都對幾十張票，運氣好時中一兩張，有時一張都沒有，以後再對獎也差不多是這樣。 (2) 不太可能發生，因為爸媽每次都對獎，很久才中一次獎，以後也是一樣，不太可能會中獎。 (3) 其他。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出發生的可能性及理由。
<p>10. 這種情形發生的可能性大，還是不發生的可能性大？大一點點，還是大很多？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 仿主要問題8進行。 • 教師可在黑板上板書「不發生的可能性比發生的可能性大很多」或其他類似較簡短的語詞，並建立共識。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出不發生的可能性大。 • 能說出大很多。

<p>11. 說說看，「從現在開始，第12個穿過教室前門的會是男生」這種情形會發生嗎？你怎麼知道的？</p> <p>12. 這種情形發生的可能性大，還是不發生的可能性大？（大一點點，還是大很多？）</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 男生和女生發生的可能性差不多，因為穿過前門的人有男生也有女生，而且沒辦法知道下一個是男還是女。 (2) 有可能是男生也可能是女生，但是男生比較喜歡到教室外面玩，所以是男生比較可能。 (3) 其他。 • 仿主要問題8進行。 • 教師可在黑板上板書「發生和不發生的可能性差不多」或學生討論的結果，類似較簡短的語詞，並建立共識。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出發生的可能性及理由。 • 能說出哪一種的可能性大，只大一點點，或兩種的可能性差不多。
<p>13. 明天早上上學時會下雨，發生的可能性有多大？為什麼？（教師再舉出其他的問題，請學生進行討論）</p> <p>14. 想想看，還有其他像這樣的例子嗎？這種情形發生的可能性有多大？為什麼？</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 發生可能性沒有一定的答案，學生必須根據自身經驗中該情形「發生頻率」來判斷，只要答案合理即可，不要求全班統一。 • 學生可能的說法如下： <ol style="list-style-type: none"> (1) 一定不會發生，因為最近這幾天都沒有下雨，所以明天早上不可能下雨。 (2) 有點可能發生，雖然最近都沒下雨，但是也不敢肯定一定不會。 (3) 其他。 • 請學生舉例，並說出發生的可能性和判斷的理由，例： <ol style="list-style-type: none"> (1) 爸爸今天會回家吃晚飯。（很有可能，因為爸爸天天回家吃晚飯。） (2) 下次月考數學60以下？（一定不可能，因為以前每次都考90以上。） (3) 其他。 • 若學生想像力不佳，教師可於下節課再舉更多例子練習判斷。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能說出情形發生的可能性多大，及理由。 • 能舉出其他例子，並說出該情形發生的可能性和判斷的理由。

活動示例：

活動11-5-7：做隨機試驗並記錄結果。

本活動核心布題與活動流程摘要如下：

核心布題	活動流程
• 準備習作甲本第28頁記錄表的放大圖。	情境布置
• 討論骰子的擲法。	主要問題1-3
• 討論同時投擲兩個骰子可能會出現的結果。	主要問題4-6
• 將兩個骰子投擲數次，討論如何進行記錄。	主要問題7-12
• (待學生擲過60次骰子後)教師利用遊戲情境讓學生猜測點數和出現最多的點數，並說出理由。	主要問題13-16

預備經驗：從生活情境中認識可能性的意義。(本單元活動6)

情境布置：1.師生共同準備，每位學生有兩顆骰子和一個紙杯。

2.習作甲本第28頁記錄表的放大圖。

點數和	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
畫記												
次數												

3.教師可準備幾份禮物，以便提高學生的興趣。

注意事項：本活動分成兩節課進行。

主要問題與活動	說明	評量重點
1.有沒有玩骰子？在哪裡玩過？	• 學生可能的回答有：大富翁...。	• 能回答問題。
2.說說看，骰子要怎麼擲？	• 骰子擲出後，必須讓骰子滾幾圈，所以請教師和學生約定：將骰子放在紙杯裡，搖動紙杯讓骰子在杯子裡轉幾圈，趁骰子滾動時，把骰子倒在桌上。	• 能知道擲骰子的方法。
3.把骰子放在紙杯裡，試試看你擲出幾點？	• 旨在讓學生試擲，以確定學生擲骰子的方法是正確的。	• 能正確的擲骰子。
4.如果我們同時擲兩顆骰子，把兩顆骰子的點數加起來，想想看，可能會出現幾點？	• 學生能嘗試回答即可，不必要學生窮盡所有答案。	• 能回答問題。

<p>5. 擲兩顆骰子看看，兩顆骰子的點數加起來是多少？</p> <p>6. 同時擲兩顆骰子時，它的和數會是2點、3點、4點、...、12點。猜猜看，哪一種點數出現的可能性比較大？</p> <p>7. 現在我們來擲骰子。把擲骰子的結果記在習作甲本第28頁的表格中。現在老師開始擲兩顆骰子。 第一次擲出4點和2點，點數和是多少？ 點數和是 6點，要記在紀錄表的哪裡呢？</p> <p>8. 再擲一次，第二次擲出1點和3點，點數和是 4。 要記在哪裡呢？ 再擲一次....</p> <p>9. 每次擲了之後，就在畫記的格子裡畫一橫，畫滿五次以後，正好寫成一個「正」字。</p> <p>10. 擲了60次以後，就算算看每個點數各有幾畫，記在次數的格子裡。</p> <p>11. 每個人都回家擲60次骰子看看，並把結果記在習作裡。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 如果全班沒有窮盡所有答案，請教師補充說明。 • 學生嘗試猜測即可。 • 一般未經驗過將兩個骰子的點數加起來的學生，完全不可能有合理的猜測，教師不必要求學生必須有合理的答案。 • 教師揭示習作本第28頁紀錄表的放大圖。 • 旨在演示記錄的方式，以便學生可以回家自行擲骰子並確實做好紀錄 • 學生可能的說法如下： <ul style="list-style-type: none"> (1) 先在表示點數和這一橫列中找出寫6的這一欄，在標畫記的這一格中畫一橫，表示有一次擲出6點。 (2) 其他。 • 教師可多擲幾次，多演示幾次記錄的方式。 • 請教師演示如何畫記。 • 請教師演示如何數出次數。 • 請教師確認學生都會做紀錄。 	<ul style="list-style-type: none"> • 能擲兩顆骰子，並說出點數和。 • 能猜測結果。 • 能說出兩顆骰子的點數和。 • 能知道記錄的方式。 • 能知道畫記的方式。 • 能知道如何數出次數，並紀錄。 • 能擲60次骰子，並記錄結果。
---	--	--

<p>12. 下一節課我們要比賽，很好玩喔！每個人要先選兩個點數和，然後我們再擲骰子，看誰選的點數和出現最多次，那他就算贏。你們回家擲骰子後做紀錄，然後研究看看，我們下一節課再玩。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 請教師先簡單說明遊戲規則，以便引起學生研究的興趣。 若教師備有禮物，可告訴學生優勝者有禮物，讓學生更有興趣研究。 	
<p>◎下面的活動待學生擲過60次骰子後才進行。</p>		
<p>13. 現在我們來玩遊戲。同時擲兩顆骰子時，它的和數會是 2點、3點、4點、……、12點，每個人先選兩個點數和，選的時候要注意，選好以後，就不能改了。等一下要擲20次骰子，我們要看誰選的點數最容易出現。</p> <p>14. 說說看，你要選哪兩個點數和？</p> <p>15. 現在我們開始來擲兩顆骰子。第一次擲出的是2點和6點，點數和是 8點。第二次擲出1點和4點，點數和是5點…。</p> <p>16. 誰選的點數和最容易出現？說說看，你為什麼會選這個點數和呢？為什麼不選 2點(12點)呢？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 請教師說明遊戲規則。 教師可請學生將選的點數全部記在紙上或黑板上，做為學生是否猜中的依據。 請教師擲20次骰子，並將點數和記在黑板上。 教師指名優勝者說明選擇該點數和的理由。 學生可能的做法如下： (1)我選的7點和6點，因為我在家裡研究的結果發現：點數和是7點。 	<ul style="list-style-type: none"> 能選擇兩個點數和。 能找出誰選的點數和出現最多次。

第四節 教學注意事項

針對機率部分，我們在此將教學注意事項初步整理如下：

八十二年版國編本的第十一冊第五單元活動 6是在討論事件的可能性，因此沒有正確、統一的答案。學生必須依據他過去的經驗來判斷結果，例如：明天早上上學時會下雨的可能性，學生要根據最近幾天的下雨情形來判斷，若最近幾天天天下雨，學生的答案可能是「可能發生」，若最近幾天都沒下雨，學生的答案可能是「可能不發生」。

活動7的目的在讓學生經驗大數法則，讓學生擲60次2顆骰子做紀錄後，猜測再擲一次2顆骰子時，2顆骰子的點數總和最容易出現的是多少？讓學生根據之前的60次紀錄來進行猜測。

參 考 文 獻

- 教育部(民64)。國民小學課程標準。台北：教育部。
- 教育部(民82)。國民小學課程標準。台北：教育部。
- 教育部(民89)。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。台北：教育部。
- 鄒聖馨、鍾靜(民89)。國小統計課程真實解讀計劃(AEP)實施之研究。國立台灣師範大學八十九學年度科學教育學術論文發表會。
- Mendoza, L. P., & Swift, J. (1992). Why Teach Statistics and Probability — a Rationale , Teaching Statistics and Probability , National Council of Teachers of Mathematics , 1-7.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA. National Council of Teachers of Mathematics.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1975). The origin of the idea of chance in children. London: Routledge. Kegan Paul.
- Russell, S. J., & Friel, S.N. (1989). Collecting and Analyzing Real Data in the Elementary School Classroom, In P. R. Trafton & A. P. Shulte (Eds.), New directions for elementary school mathematics (pp.134-148). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Scheaffer, R. L. (1990). Why data analysis? The Mathematics Teacher, 83(2),90-93.
- Susanne, P. L., Victoria R. J., & Nancy C. L. (1995). Empowering Children in the Use of Statistics. The Journal of Mathematical Behavior, 14(4), 401-425.

附錄一：八十二年版國編本統計教材之活動目標

活動類別依認知結構分類為：1. 蒐集資料、2. 整理分析、3. 表徵資料、4. 解釋資料，除蒐集資料外，其餘三部分的相關教學活動彙整如下。

本冊表別	活動類別	冊別	單元別	活動別	教學活動內容	呼應九年一貫能力指標	
表6	2. 整理分析	2	6	8	(1)由實際的拼排，經驗一個圖形可由幾個全等的圖形所構成。 (2)會將數據填入設計好的表中。	D-1-1	資料分類和整理
表6	2. 整理分析	4	9	1	描述一個群體中的物件。	D-1-1	
表6	2. 整理分析	4	9	2	記錄一個群體。	D-1-1	
表6	2. 整理分析	4	9	3	(1)根據紀錄，複製出同樣的群體。 (2)以分類的方式簡化對群體的描述。	D-1-1	
表6	3. 表徵資料	4	9	4	透過各種不同紀錄的比較，認識統計圖與統計表。	D-1-1	
表6	3. 表徵資料	4	9	5	統計圖與統計表的初步解讀與製作。	D-1-1, D-2-1	
表6	2. 整理分析	5	12	1	製造情境需用畫記(如正、冊)來記錄各種資料的次數。	D-1-1	初步敘述統計
表6	4. 解釋資料	5	12	2	讀長條圖。	D-2-2, D-2-4	
表6	3. 表徵資料	5	12	3	將統計表做成長條圖。	D-2-2	
表7	3. 表徵資料	7	5	1	(1)將一群原始資料整理成統計表，並畫成長條圖。 (2)了解原始資料、統計表和長條圖的關係。	D-2-2	
表7	4. 解釋資料	7	5	2	報讀含有省略符號的長條圖。	D-2-2	
表7	3. 表徵資料	7	5	3	報讀折線圖。	D-3-5	
表7	3. 表徵資料	7	5	4	畫折線圖。	D-3-5	敘述統計
表7	3. 表徵資料	9	8	4	(1)在兩組數量比較的情境下，嘗試找出合適的代表數，並認識平均數和眾數。 (2)給一組群體資料，求出平均數和眾數。 (答案為整數)	D-3-1	
表7	3. 表徵資料	10	7	1	當相同數量有多個時，用加權平均(先乘後加再除)的方式，求出平均數。	D-3-1	
表8	3. 表徵資料的前置	11	5	1	在以「全部」為單位量(1%的內容物為單一個物)的情境下，認識1%~99%的意義，並進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動。	D-3-1	
表8	3. 表徵資料的前置	11	5	2	在以「全部」為單位量(1%的內容物為多個個物)的情境下，進行百分數的說、讀、聽、寫、做(表現)和比較活動，並知道全部是100%。	D-3-1	
表8	3. 表徵資料	11	5	3	認識圓形(百分)圖和長條百分圖，並在「1%的內容物為單一個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。	D-3-7, D-4-2	
表8	3. 表徵資料	11	5	4	在「1%的內容物為多個個物」的情境下，畫圓形(百分)圖和長條百分圖。	D-3-7, D-4-2	統計應用
表8	4. 解釋資料	11	5	5	報讀圓形(百分)圖和長條百分圖，再求出各分量，並用算式記錄解題過程。	D-3-7, D-4-2	

附錄二：八十二年版國編本機率教材之活動目標

活動類別是依八十二年版認知結構分類為：1.統計和機率的關係(機會)

2.機率(古典機率)3.隨機試驗

本冊表別	活動類別	冊別	單元別	活動別	教學活動內容	呼應九年一貫能力指標
表12	1.機會	11	5	6	從生活情形中認識可能性的意義。	D-3-3
表12	3.隨機試驗	11	5	7	做隨機試驗並記錄結果。	D-3-4

國小數學教材分析---統計與機率

主 編：周筱亭 黃敏晃

編 著 者：鍾靜 魯炳寰 林素微 鄒聖馨

封面設計：林貞宇

發 行 人：何福田

發 行 所：國立教育研究院籌備處

地 址：臺北縣三峽鎮三樹路二號

電 話：(02)8671-1100

展 示 處：政府出版品展售門市 地址及電話：

1. 國家書坊台視總店：台北市八德路三段10號

TEL：(02)25781515轉643

2. 三民書局：台北市重慶南路一段61號 TEL：(02)23617511

3. 五南文化廣場：台中市中山路2號 TEL：(04)22260330

4. 新進圖書廣場：彰化市光復路177號 TEL：(04)7252792

5. 青年書局：高雄市青年一路141號 TEL：(07)3324910

印 刷：一江印刷事業有限公司

地 址：台北市承德路一段77巷10號

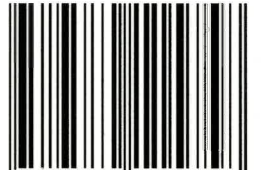
電 話：(02)2555-6540

中華民國九十二年六月二刷

統一編號

1009102194

ISBN 957-01-1575-0



9 789570 115758

92.06，800本